

Anno III.

TORINO, Dicembre 1909.

Num. 12.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 23

presso la Società Fotografica Subalpina

Sommario: Observations de la Planète Mars faites au Grand Equatorial de l'Observatoire de Meudon (E. M. ANTONIADI). — L'aspetto di Marte in un piccolo strumento durante l'opposizione del 1909 (R. LUGNUS). — I terremoti (L. DEL GIUDICE). — Invito alla osservazione delle variabili (A. BEMPORAD). — Notizie astronomiche; I pianeti e fenomeni principali in gennaio 1910. — Bibliografia. — Indice generale dell'annata.



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1909.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA

= TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1906

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Dott. VINCENZO CERULLI - *Da gennaio a tutto giugno*
Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo,
Osservatorio Collurania.

Vice-Presidente: Geom. ILARIO SORMANO - Torino, via S. Domenico, 39.
Segretario: Dott. VITTORIO FONTANA - Torino, Palazzo Madama.

Consiglieri: Dott. CESARE AIMONETTI - Torino, via Assietta, 71. —
Prof. GIOVANNI BOCCARDI, Direttore R. Osservatorio Astrono-
mico - Torino, Palazzo Madama. — ARTURO CAUVIN - Torino,
corso San Martino, 8. — Cav. ANNIBALE COMINETTI - Torino,
piazza Vittorio Emanuele, 5.

Tesoriere: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: Dott. BENEDETTO RAINALDI - Torino, Palazzo Madama.

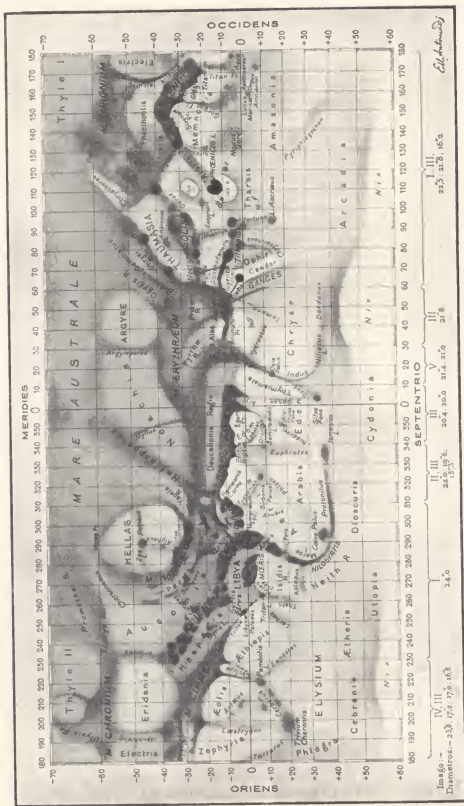
Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agam-
nnone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brin-
disi. — Alessio dott. A., Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof.
A., Catania. — Berberich prof. A., Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. —
Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Calda-
rera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice I., Firenze.
— Fontana dott. V., Torino. — Gamba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E.,
Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Levi-Civita
prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. —
Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino.
— Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sormano geom. I., Torino. — Tonelli
prof. F., Parma. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. —
Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inser-
zioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vit-
toria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della
Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. VITTORIO FONTANA, Pa-
lazzo Madama, Torino.

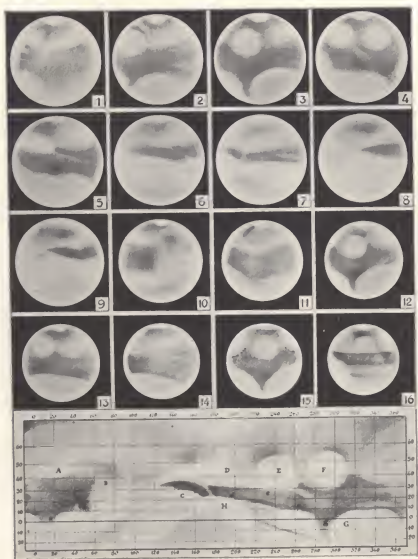


CARTE GÉNÉRALE DE LA PLANÈTE MARS

construite par M. E. M. ANTONIADI

pour ses observations faites du 20 septembre au 28 novembre 1908 à l'Observatoire de MEUDON.

DISEGNI E CARTA GENERALE DI MARTE
fatti da R. LUCHINI.



Scala dei dischi 1 m/m = 1".

A, Argyre; B, Thaumasia; C, Memnonia; D, Eridania; E, Ausonia; F, Hellas;
G, Aëria; H, Zephyria; a, S. Margaritifer; b, S. Aurorae; c, M. Sirenum;
d, M. Cimnerium; e, M. Tyrrheum; f, Syrtis minor; g, Syrtis maior.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

(edito dalla stessa)

ABBONAMENTO ANNUO: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.
Un fascicolo separato: „ L. 0,80 — „ L. 1,00.

Direzione: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**

presso la Società Fotografica Subalpina

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA & Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.

per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

OBSERVATIONS DE LA PLANÈTE MARS EN 1909

faites au Grand Equatorial de l'Observatoire de Meudon

Grâce à l'extrême amabilité de M. H. Deslandres, membre de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, membre honoraire de la Société Royale Astronomique de Londres, etc., et Directeur de l'Observatoire d'Astronomie physique de Paris, sis à Meudon, j'ai pu utiliser cette année sur Mars l'équatorial de 0^m.83 de cet Observatoire, armé de grossissements variant de 320 à 170 et 800 diamètres.

Voici un aperçu de mes observations et de mes conclusions:

a) **La Lunette de 0^m.83.** — L'objectif de cet instrument est dû aux frères Henry, et cette simple constatation suffit pour établir sa bonne qualité optique. Les deux célèbres astronomes français, dont la mort prématurée a été une perte irréparable pour la science, avaient le génie de la perfection humaine: ils n'ont jamais entrepris quoi que ce soit sans le mener à bonne fin: et ce bel objectif de l'Observatoire de Meudon restera comme un chef-d'œuvre durable de leur renommée. Sa distance focale est de 16 mètres, de sorte que le rapport de son ouverture à la longueur du foyer est de 1.49.3: et, malgré cette longueur, la mise au point y est sensible presque à un déplacement d'un milli-

mètre de l'oculaire. Il me semble donc certain que la France possède dans cet équatorial la plus puissante lunette de l'Europe (1).

(b) **L'état de l'atmosphère terrestre en automne de 1909.** —

Depuis le 20 septembre, date de la première observation, jusqu'au 5 novembre, c'est-à-dire pendant 16 jours, il n'y a eu que deux nuits, donnant des images très calmes, une belle soirée seulement et une autre nuit satisfaisante. Le reste du temps les images étaient plus ou moins agitées, surtout par des nuits très pures, où les étoiles étaient visibles jusqu'à l'horizon. Dans ces conditions, je n'ai pu bien étudier que les régions de Mars comprises entre les longitudes de 40° et 180° , et de 230° à 340° .

c) **Aspect physique de Mars.** — Le *Sinus Sabaeus*, cette région de Mars qui a si peu varié depuis sa découverte par W. Herschel, en 1783 (2), a offert sa forme habituelle en 1909. *Portus Sigeus* était nettement double; ainsi que l'a découvert M. Schiaparelli en 1886 (3); plus à l'O. le littoral se recourbait au S., exactement comme l'illustre astronome de Milan l'a représenté, déjà en 1877 (4); la corne précédente descendait suivant le méridien 357° sur son bord oriental (5), d'accord avec les cartes de M. Schiaparelli; mais la tête de la baie, allongée vers le S.-O., occupait bien 15° , en 1909.

Dencalionis Regio, grise le 20 septembre, avait repris sa coloration rouge estompée en octobre, et sa forme, assez étroite, concordait bien avec les cartes de Milan.

Pandora Fretum s'est montré très large et sombre en 1909, et, à partir de 352° , il se recourbait gracieusement au S.-O.

Noachis, rouge et immense, a paru segmentée par un chenal gris vers 350° de longitude, descendant un peu obliquement.

(1) Je crois que les objectifs d'Alvan Clark sont aussi excellents, témoin la représentation du *Tithonius Lacus* de Mars par M. Hussey en 1892 (FLAMMARION: *Mars*, t. II, p. 49, fig. 82).

(2) FLAMMARION, *Mars*, t. I, pag. 56, fig. 30, nos. 16-17.

(3) *Memoria quinta*, Rome, 1897, pl. III, fig. IV.

(4) *Memoria prima*, Rome, 1878, carte générale de Mars.

(5) Le caractère fourchu de la *Baie du Méridien* a été reconnu par Galle en 1839 (FLAMMARION, *Mars*, t. I, p. 125, fig. 73, E). En 1862, Lockyer et Kaiser ont dessiné cette baie avec sa véritable inclinaison (*Ibid.*, p. 153, fig. 93; p. 174, fig. 111); mais Dawes, en 1864, et Knobel, en 1884 (*Ibid.*, p. 186, fig. 119, 4, et p. 377, fig. 201, D), l'ont montrée trop oblique vers le N.-E.

Hellespontus était évidemment voilé de brumes martiennes. Dans la région continentale désertique au N., on apercevait *Sirbonis Palus* et un petit estompage déconvert par M. Schiaparelli en 1890 sur l'*Euphrates* (1). *Culoe Palus* était très facile.

Margaritifer Sinus, vu toujours très mal, présentait la « perle » de Lowell (2).

Siloe Fons et *Lacus Niliacus* ont été entrevus assez bien.

Pyrrha Regia, très difficile à voir, présentait une petite île brillante à son extrémité septentrionale, en face d'*Aromaticum Promontorium*. Cet îlot si clair, visible du premier coup-d'œil, ne se retrouve pas sur les dessins de M. Schiaparelli : c'est seulement en 1892 qu'il a été dessiné par M. Schaeberle (3), de sorte que nous avons là affaire à un changement certain, survenu dans cette région.

Protei Regio, a été très difficile à voir.

Argyre, très rouge sur le méridien central, était bien séparée de *Noachis*.

Ogygis Regia, étroite et très difficile.

Au lieu du *Bosphorus Gemmatus* de M. Schiaparelli (4), on voyait, cette année, une terre grise, contiguë à *Thaumasia*.

Mare Erythraeum était évidemment nouveau et diversifié des tons les plus délicats; j'ai remarqué une région brune assez étendue dans ce *Mare* par 54° de longitude et 40° de latitude, le 11 octobre.

Aurora Sinus, était assez sombre.

Les phénomènes les plus remarquables ont été constatés sur *Thaumasia*, dont la forme s'est montrée sous un aspect absolument différent de tout ce qui a été dessiné jusqu'à ce jour. Au lieu de présenter le contour plus ou moins concentrique avec *Solis Lacus*, *Thaumasia* a été vue à Meudon irrégulière et pointue au S., où une corne remarquable prolongeait cette partie dans la direction S.-O. (5). La corne était un demi-ton, mais bien plus clair que le fond du *Mare Australe*, et je crois qu'il s'agit là d'un détail plus ou moins permanent de la planète. Comme la partie de *Thaumasia* au N. du *Nectar* projetait plus dans

(1) *Ibid.*, p. 474, fig. 244.

(2) LOWELL, *Mars*, ed. 1896, p. 96 et pl. III.

(3) FLAMMARION, *Mars*, t. II, p. 188, fig. 140.

(4) *Memoria prima*, carte.

(5) Cette corne a été dessinée par MM. Barnard et Hussey en 1892 (FLAMMARION, *Mars*, t. II, p. 52, fig. 84, et p. 49, fig. 82).

Aurora Sinus que la partie S., et comme un petit canal rectiligne réunissait *Agathodemon* au *Nectar*, il s'ensuit qu'il y avait en 1909 un rudiment de l'*Aurea Cherso* de M. Schiaparelli (1).

Solis Lacus, assez pâle, offrait la forme d'une poire, plus claire au centre, avec cinq condensations principales, groupées surtout aux extrémités.

Tithonius Lacus a été vu composé d'au moins quatre condensations sombres, dont les deux précédentes noires.

Inventa Fons, comme un cercle *absolument noir*.

Phœnicis Lacus a été observé sous la forme d'un cœur *absolument noir* aussi.

Lacus Ascræus, pâle.

Il y avait un grand nombre d'autres condensations, et surtout trois noyaux très foncés sur le bord sud de *Thaumasia*. En comptant tous les estompages de *Solis Lacus* et de ses environs, nous trouvons un total de 26 condensations foncées dans la région de *Thaumasia*!

Icaria et *Phaethontis*, très estompées, l'estompage s'arrêtant au N., au canal *Hyseus* de Lowell.

Mare Sirenum a paru décomposé en une masse de tons très divers; son bout oriental était très large, et son bord nord dentelé.

Mare Cimmerium s'est montré très pointu à l'O., ainsi que l'a si bien dessiné en 1896 notre illustre président, M. Cerulli (2). La baie du *Cyclops* montrait une admirable gémination de couleur très sombre, et, entre *Læstrygonium Sinus* et *Titanium Sinus*, il y avait trois îles jaunâtres, séparées de *Zephyria* par un chenal très étroit et sombre.

Trivium Charontis et *Pambotis Lacus* de M. Cerulli (3), très pâles, couverts de brumes jaunâtres.

Electris, grisâtre; *Eridania*, très rose et très brillante; *Asonia S.*, assez rouge et claire; *Asonia N.*, plus estompée.

Les rivages S.-O. d'*Asonia* offraient une terre mince, recourbée parallèlement à *Hadriacum Mare*, ainsi que l'a représenté le grand observateur anglais Dawes, en 1864 (4).

Yaonis Regio a paru allongée vers le S.-O., conformément aux dessins de Lockyer, en 1862, et de Dawes, en 1864 (5).

(1) *Memoria prima*, carte.

(2) *Marte nel 1896-1897*, COLLURANIA, 1898, pl. II, fig. 1.

(3) *Ibid.*, carte.

(4) FLAMMARION, *Mars*, t. I, p. 187, fig. 120, II.

(5) *Ibid.*, p. 154, fig. 95, et p. 187, fig. 120, II.

Hellas, très irrégulière, avec une baie au N.-E. Son centre était marqué par le petit lac découvert par M. Stanley Williams, en 1892 (1).

Les îles de *Thyle* n'ont été reconnues que hier soir, 5 novembre, lorsque les neiges australes avaient laissé libres ces régions; elles ont montré des formes très irrégulières toutes les deux, et *Thyle II* était même segmentée par un canal sombre.

Hesperia, très estompée, offrait une tâche grise, informe, de grandes dimensions.

Libya, également estompée, comme l'a représenté M. Schiaparelli, en 1888 (2).

Mais un des phénomènes les plus remarquables de 1909 restera l'immense étendue du *Lacus Morris*, offrant une presqu'île et une île, constamment visibles.

Un autre fait des plus surprenants a été cette année la décomposition du *Tyrrhenum Mare* en un grand nombre de nodosités, imitant l'aspect stupéfiant d'une peau de léopard!

Et que dire de la *Syrtis Magna*, qui, après avoir été photographiée très large au N., par M. Lowell, en 1907, a repris, en 1909, son étroitesse d'autan, se présentant sous la forme qu'elle avait en 1864 (3) et en 1877 (4)? Voilà des changements, sur lesquels M. Flammarion a toujours insisté, dont l'explication nous échappe. L'hypothèse de la végétation, malgré son caractère plausible, se heurte ici à plus d'une grave objection, et demande certains ajustements afin de pouvoir se maintenir.

Syrtis Major était segmentée dernièrement par deux ponts grisâtres, et sa partie australe, au lieu de montrer les lignes droites aperçues en Amérique, offrait une profusion de détails irréguliers, disons le mot, *naturels*, qu'aucun artiste ne saurait rendre d'une manière absolument satisfaisante.

La carte ci-jointe, représentant l'ensemble de mes observations, contribuera à rendre plus claires les descriptions qui précèdent.

d) **Couleur des taches grises.** — Celles-ci ont presque partout montré une teinte grise indigo; mais une coloration brune a aussi été reconnue dans certaines régions.

(1) *Memoirs B. A. A.*, t. II, p. 188.

(2) *Memoria sexta*, Rome, 1899, pl. I.

(3) *FLAMMARION, Mars*, t. I, p. 187, fig. 120, II.

(4) *Memoria prima*, carte.

e) Neiges polaires. — La calotte australe a peu diminué pendant ces observations. Parfois, elle n'était pas uniformément blanche, et elle s'est montrée très souvent irrégulière. Les neiges boréales ont été aussi entrevues, surtout aux longitudes 30° - 150° et 190° - 270° .

f) Subjectivité de la bande sombre entourant les neiges. — Comme cette bande offre partout la même largeur, et cela contrairement aux exigences de la perspective, il s'ensuit qu'elle est un phénomène de contraste et de diffraction, ainsi que l'a soupçonné M. Johnstone Stoney. Du reste, son existence est niée par la photographie.

g) Brumes ou cirrus sur Mars. — En 1905 M. W. H. Pickering annonça que les nuages de Mars « pour quelque raison inconnue . . . sont toujours d'une couleur jaune pâle » (1), ce que j'ai pu confirmer à l'Observatoire de Meudon, tout en attribuant la teinte jaune au fait que les brumes transmettent une partie de la coloration creuse du sol martien, de même qu'elles transmettent une partie de la teinte grise des mers. Il y a aussi de petits nuages blancs, et des nuages dorés, dus, peut-être, à de la poussière, étant donné que plus de la moitié de la surface de la planète est probablement recouverte de déserts. Ces brumes ou nuages sont sujets à de rapides variations (formation, dissolution ou déplacement). Ainsi, *Aeria* et *Eldom* étaient rouges normales, le 21 octobre, $\omega = 346^{\circ}$; deux jours après, $\omega = 320^{\circ}$, elles étaient jaunes dorées, tout-à-fait différentes. Parfois, le voile atmosphérique effaçait presque complètement les taches les plus sombres, témoin *Phœnicis Lacus*, noir, le 6 octobre, et à peu-près invisible le 11. M. Schiaparelli a attiré dernièrement mon attention sur le rôle que la position de la planète, plus ou moins voisine du périhélie, doit jouer dans les phénomènes observés (2), et l'opposition périhélique de cette année, comme celle de 1892 (3), a révélé, à n'en pas douter, de grands mouvements dans l'atmosphère martienne.

h) Les terres qui blanchissent avec l'obliquité. — Une des plus belles découvertes sur Mars de M. Schiaparelli est, certes, le phénomène

(1) *Annals of Harvard College Observatory*, t. LIII, no. VIII, p. 155.

(2) Lettre du 12 octobre 1909.

(3) Lettre de M. W. H. Pickering en date du 23 septembre 1900. « À Arequipa, en 1892 », dit M. Pickering, « nous avons noté la grande surface de nuages et leur coloration jaune, telle que vous la décrivez maintenant, et nous étions, sans doute, alors, à la même saison sur la planète.

grandiose des régions continentales qui blanchissent avec l'obliquité des rayons solaires (1). Or, cet éclat marginal a paru, en 1909, bien moins marqué que d'habitude, et l'on doit probablement rapprocher ce fait de la présence des brumes martiennes, atténuant le rayonnement superficiel de la planète et entravant ainsi le dépôt de gélée blanche, éclipsé d'ailleurs en partie par le voile atmosphérique et son ombre.



LA PLANÈTE MARS AU GRANDE EQUATORIAL DE MEUDON

11 Octobre 1909. — Dessin de M^r E. M. Antoniadi.

(Image un peu agitée).

i) **Nature périodique des changements martiens.** — Le retour de *Syrtis Major* à son aspect de 1864 et 1877 nous montre que les modifications de la surface de Mars semblent osciller périodiquement de part et d'autre d'un état moyen séculaire. Or, cette probabilité n'a pas échappé au génie de M. Schiaparelli, qui annonça, en 1895, que les variations martiennes ne se succèdent pas par hasard et sans règle, et qu'elles sont déterminées par quelque élément stable ou périodique (2).

(1) *Himmel und Erde*, 1888.

(2) A. N., no. 3271.

k) **Considérations de M. Stanley Williams sur la gémiation de Tithonius Lacus.** — En examinant ma représentation de ce lac du 6 octobre, M. Stanley Williams, que nous considérons comme étant, après M. Schiaparelli, un des plus grands observateurs de surfaces planétaires de tous les temps peut-être, m'écrivait le 11 octobre: « Ne serait-ce pas à la présence et à l'arrangement particulier de ces lacs que la duplicité de l'*Agathodæmon* quelquefois observée, pourrait être attribuée, lorsqu'elle est observée avec un instrument d'une puissance comparativement moindre? Il me paraît que votre dessin et celui de Hussey, en 1892, août 20 (*Mars*, II, fig. 82), contribuent beaucoup à expliquer pourquoi ce canal paraît parfois double dans un petit instrument. En d'autres termes, votre dessin révèle les plus petits détails, ou bien la structure d'un canal double! » Cette explication du savant astronome paraît, en effet, très plausible.

l) **Nature des canaux.** — J'ai vu une cinquantaine de canaux à l'Observatoire de Mendon, presque tous des cartes de M. Schiaparelli, et l'immense majorité de ces bandes m'a paru avoir une base objective incontestable. Mais, à côté de ces traînées grises réelles, j'ai souvent observé, par de mauvaises images, des lignes droites manifestement illusoires, et analogues aux canaux que M. Lowell a observé sur Vénus. Il faut démontrer ici, une fois pour toutes, que l'œil *peut* voir des canaux absolument subjectifs. Lorsque M. Lowell annonça, en 1897, que Vénus était sillonnée de canaux aussi foncés que les taches de la Lune, il était évident qu'il se séparait dangereusement de la conclusion générale de tous les observateurs, qui était que les taches de Vénus présentent une pâleur extrême, rendant leur réalité toujours douteuse. Peu de temps après, je signalais le caractère subjectif des canaux de Vénus (1), et, dans une note subséquente, je démontrais que, d'après les canaux de M. Lowell, *Vénus présenterait toujours la même face, non pas au Soleil, mais à la Terre* (2). Quatre ans après, M. Lowell, sans me mentionner, trouvait que ses canaux aphroditographiques étaient « probablement illusoires », car « le centre du système ne tournait pas suivant la rotation de la planète, mais de façon à maintenir ce centre au centre du disque, au fur et à mesure que la phase augmentait » (3).

(1) *Monthly Notices*, R. A. S., avril 1898.

(2) *English Mechanic*, no. 1737, juillet 1898.

(3) *Journal B. A. A.*, vol. XIII, no. 1, p. 13, novembre 1902.

Ayant ainsi établi le caractère subjectif de certains canaux, je reviens à la considération des canaux découverts par M. Schiaparelli sur Mars, et qui, comme je viens de le dire, ont, autant que j'ai pu en juger, toujours une base objective.

Il n'y a que des gens qui n'ont jamais observé Mars, ou qui n'ont jété que quelques regards fugitifs et au hasard sur la planète, qui puissent prétendre que les canaux de Mars sont une pure illusion. Un astronome distingué du nouveau monde s'est même vanté dernièrement que sa lunette était « trop puissante pour montrer les canaux ». Une pareille déclaration ne saurait provoquer que le sourire de l'arcographe, car, si on ne voyait pas continuellement par de bonnes images, en 1909, avec une très puissante lunette, les canaux schiaparelliens nommés *Nilosyrtis*, *Protonilus*, *Sinuis*, *Senander*, *Xanthus*, *Eucripus*, *Cyclops*, *Cerberus*, *Thoth*, *Asapus*, *Indus*, *Ganges*, *Chrysorrhoea*, *Agathodemon*, *Bartus*, *Tithonius*, *Nectar*, *Oeroc*, *Araxes*, *Gorgon*, et *Titus*, c'est vraiment qu'on n'a pas examiné sérieusement la planète.

Le grand pouvoir séparateur de l'instrument de Mondon m'a permis de voir Mars, en 1909, comme s'il était considérablement plus près de la Terre que dans l'équatorial de 18 pouces de Milan. Dans ces conditions, ce qui paraissait comme une bande sombre rectiligne, dans les petits instruments, a été en général décomposé en une masse d'estompages informes de tonalités très diverses par la puissance de l'objectif Henry.

Les canaux de Mars sont donc incontestablement une intégration de détails minuscules, très complexes, distribués sporadiquement et sans géométrie apparente sur le sol jaune de la planète. C'est là une confirmation par l'observation directe de la belle théorie de M. Mamder et des admirables recherches de notre président, M. Cerulli, recherches qui font le plus grand honneur au génie italien, et qui, basées sur des lois immuables de la Nature, sont acquises désormais d'une manière permanente à la science.

III) Véritable structure des régions continentales de Mars. — Il m'a été donné, le 6 octobre dernier, d'entrevoir ce que je considère comme étant la vraie configuration des déserts martiens. J'examinais la région d'*Amazonis*, lorsque les images devenant subitement parfaites, j'ai aperçu, non point fugitivement, mais bien pendant 12 secondes consécutives, le sol de la planète recouvert de marbrures onduyantes et de nodosités très irrégulières, défiant tout essai de représentation, même approximative. C'étaient là des taches réelles, d'un aspect admirablement

naturel, n'offrant absolument aucune espèce de ressemblance avec le réseau artificiel dessiné à Flagstaff. « Nous ne trouvons pas habituellement la Nature », dit M. Stanley Williams avec sa pénétration bien connue, « travaillant *sur une grande échelle* en tracés géométriques (1), pas plus que les résultats plus faibles du labeur humain sur notre propre Terre: et votre dessin (2) doit être considéré comme réfutant à tout jamais l'existence des systèmes de lignes tracées géométriquement, dont quelques observateurs ont si laborieusement doté la planète! » (3). Et en terminant ces considérations, je ne saurais mieux faire que de citer le passage suivant d'une note publiée il y a dix ans par l'éminent astronome anglais, où l'interprétation magistrale des faits rend pour ainsi dire le langage prophétique possible: « Je voudrais exprimer l'opinion », y est-il dit, « que si nous pouvions approcher à quelques milles de Mars, l'aspect présenté par les « canaux » ainsi désignés changerait tellement, que nous ne saurions plus les reconnaître » (4).

Paris, 74, rue Joffroy, 6 novembre 1909.

E. M. ANTONIADI.

L'aspetto di Marte in un piccolo strumento durante l'opposizione del 1909

Il dilettante, che per la prima volta mette l'occhio ad un piccolo cannocchiale astronomico per osservare un pianeta, non può fare a meno di meravigliarsi dell'estrema piccolezza dell'immagine. Egli giudica subito affatto impossibile scoprirvi un dettaglio qualsiasi ed è piuttosto raro il caso, in cui poche altre osservazioni, fatte a breve distanza di tempo, riescano a modificare la sua prima impressione; perchè, molto probabilmente, le condizioni di osservazione non sono affatto cambiate. Da ciò il convincimento di non poter vedere nulla di più o di meglio neppure in avvenire e quindi la rinunzia a tal genere di osservazioni.

Ma siccome le cause di quella delusione sono ordinariamente un'aspettazione esagerata, il difetto di pratica nell'uso del cannocchiale o di abi-

(1) « Geometrical patterns ».

(2) Du 20 septembre 1909 (*Rivista* d'Octobre).

(3) Lettre du 24 septembre 1909.

(4) *The Observatory*, juin 1899.

tudine alle osservazioni delicate e spesso anche le sfavorevoli condizioni atmosferiche, cause non imputabili, insomma, allo strumento, ma che talvolta concorrono tutte insieme a mandare a vuoto le prime osservazioni; così io credo che con un po' di buona volontà, di assiduità e di pazienza, che sono, del resto, le doti naturali di ogni vero astrofilo, questi possa, a poco a poco, modificare il suo primo affrettato giudizio e giungere fino a raccogliere qualche buon frutto dai piccoli mezzi dei quali può disporre.

Prendiamo come esempio l'osservazione di Marte, che è appunto argomento di questa breve nota. Un ingrandimento di circa 90 diametri, che è l'ingrandimento ordinario dei cannocchiali più piccoli, e' mostra il pianeta, nelle sue opposizioni migliori, un po' più grosso della Luna, veduta ad occhio nudo.

Ora, sulla Luna è visibile senza fatica, ad occhio nudo, una macchia che occupi da 1/15 ad 1/20 del suo diametro, come il *mare Crisium*, od una assai più stretta ma allungata, come il *mare Frigoris*, e, se si tratta di dettagli luminosi in campo oscuro, la visibilità aumenta di molto. Se ne conclude che anche sul disco di Marte deve esser possibile scorger qualche macchia di ugual proporzione, coll'ingrandimento suddetto.

È pur troppo vero che in pratica bisogna tener conto dell'enorme differenza che passa tra gli oggetti osservati ad occhio nudo e le immagini ingrandite dai cannocchiali. L'immagine della Luna vista ad occhio nudo è assolutamente nitida e ferma; quella di Marte veduta al cannocchiale lascia, al confronto, non poco a desiderare. Per quanto, infatti, sia stato trovato esattamente il foco, per quanto calza e trasparente sia l'atmosfera e solidamente installato lo strumento, noi vediamo che quel piccolo disco luminoso è ben lontano dal presentarci il contorno tagliente della Luna e la finissima miniatura dei suoi disegni.

Bisogna dunque rassegnarsi ad accettare per nitida e perfetta quell'immagine che ci potrà mostrare qualche dettaglio stabile e suscettivo di forme rappresentabili col disegno. Sperare di più sarebbe vano.

S'incontrano però talvolta dei momenti privilegiati di calma assoluta, in cui sentiamo il desiderio di ingrandire ancora l'immagine, tanta è la sua correttezza e la soddisfazione dell'occhio nell'osservarla.

In questi rarissimi casi si può forzare l'ingrandimento, quanto lo permettono la bontà dell'obiettivo e la luminosità del pianeta, ed io con un'apertura di soli 58 millimetri sono giunto spesso ad ottenere una immagine meravigliosamente netta portando l'ingrandimento anche a 150 diametri!

**

La Presidenza della nostra Società ha voluto, con gentile pensiero, che qui fossero riprodotti, ad incoraggiamento di tutti quei dilettanti che seriamente si appassionano alle contemplazioni celesti, alcuni disegni del pianeta Marte, quale fu appunto da me veduto, durante l'opposizione del corrente anno, nel piccolo strumento che ora descriverò. Essi potranno interessare specialmente quei lettori che dispongono dei miei stessi mezzi di osservazione e forse convincerli che non è sempre fatica sprecata quella di puntare un piccolo cannocchiale verso il misterioso pianeta.

Le osservazioni furono fatte, dunque, con un cannocchiale di Ramsden di 58^{mm} d'apertura.

L'obiettivo è composto di tre lenti incollate insieme, di cui le due esteriori, convesse dalle due parti, sono di *crown glass* e quella di mezzo, biconcava, è fatta di *flint glass*. La sua colorazione è leggermente verdastria, ma, per osservazioni di non grande delicatezza, ciò non porta alcun inconveniente. La lunghezza focale è di mm. 755.

L'ingrandimento di cui ho fatto uso ordinariamente è stato di circa 130 diametri, ma nelle ultime osservazioni è stato portato fin anche ai 150, ogni volta che la tranquillità dell'atmosfera lo ha permesso.

**

Nel riferire qui i risultati delle mie osservazioni, darò volta per volta qualche spiegazione dei disegni fatti, servendomi in massima parte degli appunti del mio « diario ».

E intanto mi permetto una breve digressione per raccomandare caldamente agli astrofili l'uso di questo « diario », ossia la registrazione metodica, esatta, perseverante di ogni fenomeno celeste da loro osservato, non trascurando mai di notare l'istante preciso, la durata, il luogo in cui si manifesta, tutte le circostanze insomma che lo accompagnano; perchè il far questo può tornare di grande utilità a loro stessi ed agli altri in molte occasioni.

Il metodo da me adottato fu abbastanza semplice. Fondato, dirò così, sulla massima di non abbandonare troppo presto l'osservazione, per quanto potesse riusciremi faticosa e anche apparentemente inutile, ma di insistervi fin tanto che mi resterebbe il più piccolo motivo di speranza, si può ridurre, nella sua parte pratica, a tre punti essenziali:

1° cogliere l'astro un po' prima che fosse uscito dai vapori dell'orizzonte, perchè ebbi spesso occasione di notare che una velatura leggiera

ed omogenea ne migliorava di molto l'immagine, aumentando la visibilità delle macchie ;

2° non cambiare troppo spesso l'ingrandimento ma, adottato il più conveniente, esercitare l'occhio su quello ;

3° osservare in tutti i modi possibili l'immagine, sia spostandola dolcemente nel campo del cannocchiale, sia girando l'occhio in modo da schivare quelle importune granulazioni, che l'umore lacrimale proietta sulle immagini fortemente ingrandite.

Per ciò che riguarda i disegni dirò che, invece di perdermi nei particolari, cercai sempre di ritrarre la fisionomia generale delle macchie, forse esagerando talvolta, anche inconsciamente, le note loro più caratteristiche, ma procurando, per quanto fosse possibile, di rispettare le proporzioni e i toni relativi.

Pur troppo sembra ai nostri occhi che le leggi della prospettiva non siano sempre scrupolosamente rispettate sulla superficie di Marte, ed accade perciò di frequente che la grandezza e la configurazione di certe regioni risultino un po' alterate dall'uno all'altro disegno. È questo un fenomeno, eredo, molto più sensibile coi piccoli che coi grandi strumenti ; ma non è qui il caso di insistere su un tal fatto, che pure è di grandissima importanza per la interpretazione delle osservazioni areografiche e che meriterebbe per sè stesso uno studio speciale.

Non nascondo, infine che spesso mi parve addirittura temerità accingermi a riprodurre con una matita quelle indistinte macchie oscure, e non sempre oscure abbastanza, che intravedevo sul piccolo disco luminoso, ora avvolto da una nebulosità ostinata, ora agitato orribilmente dalle correnti atmosferiche. Qualche volta, poi, la luminosità del pianeta, specialmente se alto, era tale da cancellare ogni macchia ed allora ero costretto a sospendere l'osservazione per ritentarla più tardi.

*
* *

Dopo molti tentativi riusciti vani, fu nella seconda metà del mese di maggio che incominciai a scorgere qualche macchia indistinta sul disco del pianeta e specialmente certe zone oscure nell'emisfero sud, che circondavano la regione polare. Questa mi apparve talora bianchissima e quasi brillante, mentre qualche altra volta non riuscivo a scorgersela affatto.

Dai miei appunti giornalieri tolgo quanto segue :

Maggio 18. — Fase marcata ; è ben visibile la calotta polare del Sud, con una macchia bruna a Nord.

Giugno 15. — Dalle 3^h alle 5^h M. E. Z. — Colore uniforme con lievissime sfumature brune al centro verso Nord e anche nelle regioni circumpolari del Sud. Non si vede la calotta polare.

Giugno 20. — Non appaiono macchie abbastanza intense da poter essere disegnate.

Luglio 30. — La calotta è ben visibile e nettamente delineata. Si intravedono alcune macchie.

Luglio 31. — Ore 2. — Visibile la calotta bianca. Si intravedono le macchie, ma è difficile interpretarle e disegnarle.

Agosto 1. — Dalle 23^h alle 24^h — Meno visibile di ieri la calotta polare. Intraviste delle zone oscure nell'emisfero Sud.

Agosto 8. — 1^h 30^m — La calotta bianca è circonscritta da una netta zona oscura. Si intravedono grandi masse oscure verso il centro del disco e, a NW, un grande arco, che occupa quasi tutto un quadrante, divide le regioni oscure del centro da quelle, assai più chiare, del Nord. (Essendo la longitudine del centro circa 360°, si tratta evidentemente delle regioni: *Erythraea*, *Sinus Sabaeus*, ecc.). Nel quadrante SE si intravedono delle accidentalità più minute difficilissime a disegnarsi e che nel disegno (non riprodotto) sono compendiate in una sfumatura triangolare slargata verso il lembo orientale del disco.

Settembre 7. — Le macchie sono vaste, ma difficili a disegnarsi.

Settembre 8. — Come sopra.

Settembre 9. — Dopo le 21^h osservato Marte. Immagine soddisfacente. Sotto la calotta polare un po' a sinistra (vedi disegno N. 1) la regione oscura che la circonda ha una macchia allungata più forte. La vasta regione oscura, che occupa la maggior parte del disco, ha, nel centro, dei punti molto più chiari, dei quali l'occhio non riesce a trovare la forma precisa; alle estremità E ed W è più intensa e il contorno del disco si fa poi di nuovo chiaro bruscamente. Intravedo delle frastagliature indistinte nell'estremità W, che è più scura dell'altra, specialmente in alto a SW. È ben visibile una regione chiara a NW con contorno decisamente arcuato.

(Il disegno è delle 22^h Diametro apparente 23",6; fase 0",3; longitudine del centro circa 0°. Come si vede, il *Sinus Margaritifer* è sfumato verso il basso e poco intenso; a destra di questo abbiamo tracce di *Pyrrhae Regio* nella piccola striscia chiara; in alto a sinistra è *Noachis*, a destra *Argyre*).

Settembre 11. — 20^h — La regione chiara circolare di SW (*Hellas*) ha una lucentezza notevole. La parte più oscura del disco presenta delle frastagliature ad Est. Il disegno ne mostra due o tre, ma all'occhio non appaiono simultaneamente e forse è l'immagine di qualche cosa di incerto che l'occhio intravede ora in un punto, ora in un altro.

(Il disegno N°. 2 è fatto in questa sera alle 20^h 30^m. Diametro apparente del pianeta 21",8; fase 0",3; $\omega = 320^\circ$; $\varphi = -19^\circ,7$).

Settembre 14. — 21^h 30^m; $\omega = 308^\circ$; $\varphi = -19^\circ,8$ (V. disegno N° 3, diametro: 23",9; fase 0",2). La regione chiara di NNE è separata dalla regione oscura centrale mediane un bellissimo arco luminoso. A sinistra di questo scende la Gran Sirte, che sfuma poi sul lembo del Nord con lieve inclinazione verso Est.

Settembre 19. — 22^h ; $\omega = 272^\circ$; $\varphi = -20^\circ,1$. (Vedi disco N° 4; diametro: $24''$; fase: $0'',1$). Nell'emisfero Sud si vedono due grandi regioni chiare circolari (a destra *Hellas*, a sinistra *Ausonia*). A Nord di queste il disco è oscuro e nel centro ha un nucleo decisamente più oscuro di tutto il rimanente (*Syrtis minor*). Il suo colore rammenta quello del cipresso. A Sud di questa vedo qualche cosa di più chiaro, non così chiaro però come le regioni circolari vicine e di una forma impossibile a rappresentarsi col disegno. (È forse un prolungamento della regione *Ausonia*).

Settembre 20. — $21^h 30^m$; $\omega = 255^\circ$; $\varphi = -20^\circ,2$ (Vedi disco N° 5; diametro: $24''$; fase: 0). — Ritrovo il nucleo della vasta macchia centrale. Un po' ad Est di questo intravedo delle accidentalità chiare che sembrano vagare sul fondo più oscuro. Nel disegno sono rappresentate da una piccola striscia bianca obliqua. Le regioni chiare del Sud non sono perfettamente circolari come ieri sera.

Settembre 29. — (Vedi disco N° 6, delle 20^h ; $\omega = 155^\circ$, e disco N° 7 delle $22^h 30^m$; $\omega = 192^\circ$; $\varphi = -20^\circ,7$; diametro: $23'',7$; fase $0'',1$). — Sul disegno delle $22^h 30^m$ ho rappresentato schematicamente una soluzione di continuità ad W della zona oscura centrale (*Cimmerium Mare*), soluzione che l'occhio vede confusamente. Ad Est mi pare di scorgere delle zone chiare entro la zona oscura.

C'è poi di notevole una lievissima tinta cinerea di forma rotondeggiante, che occupa una buona parte dell'emisfero Nord. I suoi limiti sono ben definiti, ma è così pallida, che, per vederla staccare sul fondo chiaro, debbo guardare di sbieco.

Ottobre 2. — (Vedi disco N° 8, delle 20^h ; $\omega = 129^\circ$, e disco N° 9, delle 21^h ; $\omega = 144^\circ$; $\varphi = -21^\circ$; diametro $23'',2$; fase $0'',1$). — È sempre visibile la regione leggermente oscura del Nord. Alla estremità W della macchia più intensa vedo un non so che, rappresentato nel disegno delle 21^h come un punto sfumato verso il basso, a sinistra; ma è forse tutt'altro che un punto.

Ottobre 5. — 20^h ; $\omega = 100^\circ$. — Il disco sembra diviso esattamente in due metà: verdognola la superiore, rossastra l'inferiore. La parte verdognola ha una regione più chiara, verso il centro del disco. Macchie indistinte, difficilissime a disegnarsi.

Ottobre 7. — 19^h ; $\omega = 69^\circ$. — Immagine cattiva. Si vedono intense macchie oscure a Sud e ad Ovest, senza contorni definiti. La calotta polare è però molto lucida e sono anche ben visibili e distinte due regioni chiare (*Argyre I* e *Chryse*), che terminano sul lembo del disco ad W e racchiudono la macchia occidentale. *Argyre* è più brillante dell'altra, ma molto meno della calotta polare. È pure evidentissima la differenza di colore tra la metà boreale del disco e la metà australe. Non riesco a vedere il Lago del Sole, che dovrebbe essere in prossimità del centro un po' a destra; ma tutta la parte più chiara non è omogenea e sul disegno (che non è stato riprodotto) una larga macchia centrale sfumata e leggerissima compendia tutte quelle apparenze che non è possibile decifrare.

Ottobre 10. — Macchie vaste e mal definite.

Ottobre 11. — 20^h ; $\omega = 48^\circ$; $\varphi = -21^\circ,7$. — A Nord scorgo qualche cosa di più oscuro che al centro e di una forma allungata che sembra seguire la curva del disco.

Ottobre 12. — 22^h; $\omega = 68^\circ$; $\varphi = -21^\circ,8$ (Vedi disco N° 10; diametro 21",7; fase 0",4). — Stasera la macchia a SE sembra staccata dalla macchia centrale. Nel disegno delle 22^h si vedono due regioni chiare che racchiudono la macchia maggiore. A destra vedo una piccola ombra. Non mi è possibile dare alcuna forma a certi particolari più o meno oscuri che intravedo nella parte chiara del disco. Non riesco a trovar tracce del Lago del Sole.

*
* *

Qui incominciano le osservazioni con 150 ingrandimenti, che mi hanno dato in generale buoni risultati. Non ho quindi tenuto conto di quelle fatte con altri ingrandimenti.

Ottobre 15. — 20^h; $\omega = 12^\circ$; $\varphi = -23^\circ,1$ (Vedi disco N° 11; diametro 21"; fase = 0",5). — Macchia oscura allungata in direzione dei meridiani nel lato SW del disco; dettagli chiari al centro, difficili a disegnarsi; insenatura bianca a sinistra del *Sinus Aurorae*.

Nella regione del *Sinus Margaritifer* si scorgono alcuni dettagli confusi e quasi invisibili, che nel disegno ho compendati in una piccola zona oscura separata dalla grande macchia principale.

Ottobre 18. — Circa 20^h — Immagine poco buona. Intravedo dei dettagli a Nord della calotta polare e nella regione del *Sinus Sabaeus*, ma la visione distinta dura pochi secondi e non c'è tempo di copiarli o fissarli in mente.

Ottobre 19. — (Vedi disco N° 12, delle 18^h 10^m; $\omega = 300^\circ$; e disco N° 13, delle 19^h 50^m; $\omega = 334^\circ$; $\varphi = -22^\circ,4$; diametro = 20",4; fase = 0",6). — Molti dettagli difficili. Nuclei oscuri allungati nella Gran Sirte a Nord-Est di *Hellas*. Dettagli chiari nella regione del *Sinus Sabaeus* (presso l'estremità destra del disco).

Hellas è luminosa quasi quanto la calotta polare, ma rossastra anziché biancheggianti.

Ottobre 20. — Osservato Marte dalle 18^h alle 24^h (Vedasi disco N° 14; 22^h; $\omega = 357^\circ$; $\varphi = -22^\circ,4$; diametro = 20",2; fase = 0",7). — Di prima sera è visibile la Gran Sirte, a sinistra della quale ho notato una regione chiara, leggermente azzurra in confronto alle altre, che sono sempre di un color aranciato volgente al roseo.

Nel disegno delle 21^h 30^m; $\omega = 18^\circ$ (qui non riprodotto) la macchia principale porta una divisione bianca ad Est, la quale, osservata mezz'ora dopo (V. disegno) sembra allungarsi fino ad un'apertura al centro del disco in direzione del polo Sud.

Verso la mezzanotte le immagini sono peggiorate per la rugiada che si forma sull'obiettivo e per le alte correnti atmosferiche.

24^h — $\omega = 25^\circ$. — Si vede avanzarsi da Est una vasta macchia (la regione ad W di *Thaumasia*) e poco al disopra del centro del disco si scorge una piccola regione rettangolare assai luminosa inclinata da ESE a WNW. Verso Nord le macchie appaiono sfumate.

Ottobre 21. — 20^h 10^m; $\omega = 322^\circ$. — Immagine buona. Ben visibile la Gran Sirte con accenno ad una condensazione a destra. Nella regione del *Sinus Sa-*

baeus intravedo dei dettagli chiari che è impossibile disegnare con precisione. Intravista una fascia chiara nel *Mare Erythraeum*, forse la *Pyrrhae Regio*.

Ottobre 22. — $18^h 45^m$; $\omega = 290^\circ$; $\varphi = -22^\circ,6$ (Vedi disco N° 15; diametro $19'',8$; fasc. = $0'',8$). La colorazione azzurrina a NW è sempre spiccata.

Ottobre 23. — $20^h 45^m$; $\omega = 3:0^\circ$. — Immagine soddisfacente. La regione ad W della Gran Sirte è sempre luminosa ed azzurrognola, come i giorni precedenti. *Hellas* mi pare un po' rimpicciolita dal settembre in qua.

Ottobre 24. — 18^h ; $\omega = 262^\circ$. — Immagine buona. È visibile anche questa volta quella condensazione del 19 settembre, identificata colla Piccola Sirte, ma è meno intensa e mi sembra un po' allungata verso la Gran Sirte.

$19^h = \omega 276^\circ$. — Vedo una punta assai luminosa penetrare nel lato sinistro della Gran Sirte al disotto dell'equatore. Tra questa e il bordo del disco si stende una stretta macchia che segue la curva del disco stesso.

Ottobre 26. — $18^h 45^m$; $\omega = 254^\circ$. — Il nucleo della Piccola Sirte è debolissimo. *Hellas* è più luminosa delle altre regioni chiare e anche della calotta polare. A sinistra presso il bordo scorgo una piccola regione brillante, più brillante di una calotta polare. È forse il lontano *Elysium*. Non ho potuto ritrovare la striscia oscura a NW della Gran Sirte.

Ottobre 27. — $18^h 15^m$; $\omega = 238^\circ$; $\varphi = -23^\circ$ (Vedi disco N° 16; diametro = $18'',8$; fase $1''$). — Immagine perfetta. Si potrebbe certo ingrandirla ancora senza perdere nel dettaglio. Si vedono due grandi regioni luminose diametralmente opposte: *Hellas* a sinistra in alto, *Aeolis* in basso a destra. La regione chiara centrale a semicerchio è *Ausonia*, molto meno luminosa di *Hellas*. Fra quella e la calotta polare si vede la tinta cupa del *Mare Australe* che sfuma, un po' bruscamente, nel *Mare Hadriaticum* a destra, nella regione *Eridania* a sinistra, che è meno chiara della vicina *Ausonia*. Il disco del pianeta è attraversato da una fascia oscura principale che presenta delle condensazioni e delle parti più luminose. Nella regione del *Mare Tyrrhenum* i dettagli sono molto difficili ed il disegno non li rappresenta esattamente. Una stretta fascia oscura ben visibile si parte dalla regione chiara di NW e si avvanza verso destra parallelamente all'equatore.

20^h — Il nucleo della Piccola Sirte è sempre debolissimo, quasi invisibile e disteso lungo il litorale di *Lybia*. Ben visibile la calotta polare, per quanto appaia piuttosto grigia.

$22^h 45^m$. — La riva destra della Gran Sirte non è più tanto intensa come nei giorni passati, forse per la presenza della Luna. Non vedo l'insenatura chiara già avvertita nelle regioni del *Sinus Sabaeus* (Confr. Osservazioni del 19 corrente). Certe condensazioni, che mi pareva di avere scorto alcuni giorni indietro dentro la Gran Sirte, esistono forse realmente. Sarebbero due, una sopra l'altra, in direzione N-S, proprio nel centro della macchia.

Ottobre 28 e 29. — Immagine cattiva, senza dettagli; osservazione impossibile.

Col mese di ottobre sono forse terminate, per quest'anno, le mie osservazioni di Marte, la cui distanza dalla Terra va crescendo rapidamente. Le sue macchie cominciano ormai ad assumere forme schematiche, nelle quali vado ricercando invano i dettagli di un mese fa, e fra

poco appena basteranno a far distinguere la Gran Sirte dal *mare Sirennan*!

* *

Il piccolo planisfero qui riprodotto è il compendio di tutto ciò che ho potuto osservare sul disco del pianeta. Esso non deve certamente essere considerato come una carta di Marte, ma può servire abbastanza bene come un *indice sinottico* dei luoghi rappresentati nei singoli dischi, facilitando i confronti con disegni delle stesse regioni, fatti da altri osservatori.

Concludendo, mi piace far rilevare come, con mezzi tanto modesti, quanto quelli sopra descritti, sia stato possibile non solo distinguere e identificare le macchie principali, ma anche avvertire alcuni dei più notevoli cambiamenti riscontrati quest'anno dagli areografi sul pianeta: fatto, questo, che molti dilettanti avrebbero forse, *a priori*, giudicato impossibile.

Firenze, 4 novembre 1909.

ROBERTO LUCHINI.

I TERREMOTI

All'Osservatorio Geodinamico della Querce, diretto dal Presidente della nostra Sezione Fiorentina, Padre Melzi d'Eril, la mattina del 28 dicembre 1908 incominciò nei pendoli orizzontali la registrazione di una forte scossa di terremoto non molto lontano con le prime oscillazioni senza i primi tremiti.

Dopo poche oscillazioni preliminari di un'ampiezza di 5 cm. incominciarono le oscillazioni massime che raggiunsero fino 34 cm. di ampiezza. Nel sismogramma ottenuto si osserva alla sesta oscillazione tracciata un rinsacco laterale come indizio di una nuova scossa pure caratterizzata dal sussulto che ebbe la penna che tracciando sulla carta affumicata le oscillazioni è applicata alla massa pendolare. Quest'ultima venne d'un tratto a prendere una velocità doppia ed anche tripla, in maniera che gli archi susseguentisi vennero sempre più a restringersi fino ad addossarsi gli uni agli altri.

La velocità della massa pendolare si accrebbe a tal punto che la penna venne ad uscire dalla sua posizione normale arrestando la registrazione.

Tali furono per noi le tracce di un terribile dramma d'ordine cosmico, che andava in quel momento a compiersi nella desolata regione Calabro-Sicula.

*
* *

Sappiamo che per un urto sotterraneo le vibrazioni si trasmettono tutto all'intorno al punto colpito in sfere concentriche sempre crescenti, giacchè la scorza terrestre obbedisce alla legge dell'elasticità dei corpi.

Sappiamo pure che il punto interno della terra in cui ha avuto origine la scossa dicesi centro od ipocentro ed il punto situato immediatamente al di sopra di esso, sulla superficie terrestre, chiamasi epicentro, il quale più di ogni altro risente la scossa.

L'intensità di un terremoto è data dall'ampiezza e dalla velocità degli spostamenti del suolo per una data direzione e la scossa diviene sensibile quando quella velocità raggiunge i 17 millimetri per secondo.

Per la varia intensità i terremoti sono classificati in dodici gradi. Questo terremoto sembra appartenere al nono grado, ciò che corrisponde ad uno spostamento del suolo di una diecina di metri al secondo.

Le onde sismiche, che si sono propagate dall'ipocentro di questo terremoto, giunsero ad impressionare i nostri apparecchi quasi immediatamente.

Poichè le ondulazioni che dal punto della scossa si trasmettono superficialmente al globo impiegano tre ore ed un quarto a percorrere la circonferenza di esso.

Sono queste ondulazioni che nella registrazione sismica segnano la fase massima e si presentano molto semplici.

Ma l'urto interno che genera queste ondulazioni superficialmente, dà luogo ai cosiddetti tremiti che, propagandosi nell'interno della Terra dall'ipocentro in linea retta, hanno una velocità maggiore di quella delle ondulazioni. Essa è di 14 km. al secondo.

Sono questi primi tremiti che segnano la prima fase della registrazione ed è per questi, confrontati con le ondulazioni, che è possibile di conoscere, mediante un calcolo elementarissimo, la distanza a cui è avvenuto un terremoto prima che ne giunga notizia.

*
* *

Veniamo ad esaminare ad una ad una le cause che producono i movimenti sismici sulla Terra.

Una grande causa dei terremoti è dovuta alle acque che producono i cosiddetti terremoti di *scalzamento* per le frane di cavità interne da

esse operate con la loro azione dissolvente entro certi terreni come nei banchi di gesso, come nel calcare.

La grande corrosione meccanica e chimica dovuta alle acque nelle viscere della terra è resa manifesta dall'osservazione che ha dato di constatare che certe sorgenti vengono ad asportare 2 grammi e mezzo di sostanza disciolta per ogni litro di acqua. Ciò basta per certe sorgenti ad asportare in un anno dalle viscere della terra qualche centinaio di migliaia di metri cubi di sostanza.

Questo continuo lavoro di erosione operato dalle acque nei meandri sotterranei è immenso; e grandi vani, grandi caverne vengono così a formarsi al disotto della superficie terrestre.

Queste caverne sempre crescono di estensione e le volte vengono poi a franare a più riprese, producendo nelle rocce soprastanti uno scostamento che alla superficie, per l'elasticità della terra, risentesi con un sussulto per il sottoposto sgravio di una gran massa pesante.

Questa teoria di Daubrée, pur essendo l'espressione della realtà a riguardo di certi terremoti locali, non può render ragione di quelli aventi una grande estensione, stante che questi ultimi terremoti richiederebbero, per causa delle frane, caverne così immense e poste ad una profondità così grande, che la pressione enorme dovuta agli strati superiori non potrebbe consentire la loro resistenza. Ma si può anche pensare che degli strati più rigidi di quelli sottoposti, aventi una certa inclinazione, riposino su strati che siano molto permeabili all'infiltrazione delle acque sotterranee e che vengano per queste ultime a subire uno scivolamento.

Inoltre, un immenso banco roccioso di vasta estensione e di grande altezza, non avendo sempre a sufficienza dei punti di appoggio sugli strati inferiori su cui riposa, e ciò a seconda dei punti di questi più o meno attaccati dall'azione distruttrice delle acque sotterranee, può venire, oltrepassato il limite dell'elasticità, a fratturarsi sotto l'influenza del proprio peso, trasformando l'energia così dispiegata in vibrazioni ed in ondulazioni potenti, abbraccianti vaste estensioni.

*
* *
*

Le acque, pure in altro senso, hanno la possibilità di produrre i movimenti sismici, di generare i cosiddetti terremoti di *esplosione*.

Esperienze fatte in molti punti della Terra, si accordano a mostrare che la temperatura cresce con la profondità, di guisa che, potendo sprofondare bastantemente nel suolo terrestre, non tarderemmo a trovare la materia in fusione. La media delle osservazioni fatte, stabilisce un grado

Cronometri da Marina e da Tasca

ULYSSE NARDIN

(PAUL D. NARDIN Successeur)

LE LOCLE & GINEVRA

282 Premi d'Osservatori Astronomici
Grand Prix: Paris 1889-1900; Milano 1906

**Specialità di cronometri a contatti elettrici
per registrare i secondi.**

Fornitore dei seguenti Istituti Scientifici Italiani:

R. Università di Palermo, Gabinetto di Geodesia — R. Osservatorio Astronomico di Torino — R. Osservatorio Astronomico di Padova — R. Osservatorio Astronomico d'Arcetri, Firenze — R. Istituto Idrografico, Genova — R. Istituto Tecnico e Nautico "PAOLO SARPI", Venezia — R. Istituto Geografico Militare, Firenze.



Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.



W. WATSON & Fils Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Armée Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High. Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

(Munies d'Objectifs Watson-Conrad, 3 types différents)

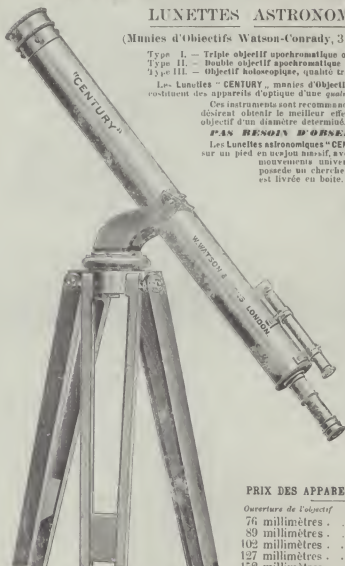
- Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
- Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
- Type III. — Objectif holoscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY", munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une qualité sans égale !

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre déterminé.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE !

Les Lunettes astronomiques "CENTURY", sont montées sur un pied en cuivre massif, avec berceau en cuivre mouvements universels; cette lunette, possédant un chercheur trois oculaires et est livrée en boîte.



Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, à des prix modérés. — Lunettes astronomiques pour voyageurs et amateurs. — Toutes les pièces de la dernière et de la meilleure qualité.

Demandez le Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

Ouverture de l'objectif	Prix
76 millimètres . . .	375 francs
89 millimètres . . .	588 francs
102 millimètres . . .	900 francs
127 millimètres . . .	1215 francs
152 millimètres . . .	1940 francs

Agents pour l'Italie: F. BARDELLI e C.^{ia} - Gall. Natta - TORINO

A. C. ZAMBELLI

TORINO - Corso Raffaello, 20  NAPOLI - Via Roma, 28

Costruttore di apparecchi in Vetro e in Metallo per Gabinetti Scientifici. — Specialità Voltametri Hofmann con nuovo sistema di attacco per i reofori e per gli elettrodi. — Specialità in Utensili di Vetro, resistentissimo, detto *Vitrobur*.

Rappresentante per l'Italia delle Case:

ERNST LEITZ di Wetzlar.

Costruttrice di apparecchi d'ottica, microscopi, microtomi, obiettivi fotografici ed apparecchi perfezionati per proiezioni.

SCHMIDT und HAENSCH di Berlino.

Costruttori di spettroscopi, spettrofotometri, polarimetri, fotometri e apparecchi per l'insegnamento dell'Ottica.

DISPONIBILE

GUIDE DU CALCULATEUR

(Astronomie - Geodesie - Navigation)

par J. BOCCARDI, Directeur de l'Observatoire Royal
de Turin (Italie).

2 volumes in-folio, se vendent séparément :

1^{ère} partie (X-78 pages). - Règles pour les calculs en général 4 fr.
2^{ème} " (VI-150 "). - " " " " spéciaux 12 .

S'adresser à l'Auteur, ou à la Librairie

A. HERMANN

PARIS - Rue de la Sorbonne, 6 - PARIS

La première partie de cet ouvrage sera très utile à tous ceux qui doivent s'occuper de calculs numériques, dans un but scientifique, commercial, etc. La deuxième est un petit traité d'astronomie pratique, contenant une foule de types de calcul pour la plupart des problèmes d'astronomie, avec une foule de conseils pratiques.

ESSAI SCHÉMATIQUE DE SÉLÉNOLOGIE

par le Doct. **FEDERICO SACCO**

Prof. de Géologie au Polytechnicum de Turin.

Cet ouvrage illustré avec d'excellentes photographies de la Lune est
vendu aux membres de la *Società Astronomica Italiana* aux prix de
2 fr. au lieu de 4.

ANNUARIO ASTRONOMICO

pel 1900

PUBBLICATO DAL R. OSSERVATORIO DI TORINO

avec Additions

Prix 3 fr.

Cet Annuaire est un supplément à la *Connaissance des temps* et au *Nautical Almanac*. Il contient, entre autres choses, les positions apparentes de 246 étoiles (dont 6 circumpolaires) dont les éphémérides ne sont données par aucun autre Almanach.

geotermico di 33 metri, e se ad una certa profondità il grado geotermico sembra leggermente aumentare, ciò deve essere al fatto che un corpo caldo, cedendo il calore al mezzo in cui si trova, subisce più intenso il processo di raffreddamento alla superficie, in quanto che la perdita di calore deve diminuire mano mano si penetra verso l'interno.

In tal guisa si è potuto conoscere la relativa sottigliezza della superficie solida della Terra.

Le acque non sempre trovano i terreni impermeabili e gradatamente vanno infiltrandosi attraverso la crosta terrestre fin dove il calore interno le riduce allo stato di vapore e si oppone alla loro discesa generando una forza repulsiva.

Ne viene di conseguenza che tali vapori, allorché hanno raggiunta una grande tensione, non potendo avere sempre uno sfogo proporzionato alla loro potenza attraverso alle vie dei vulcani, che appunto rigettano le grandi masse di vapori, vengono a scuotere i punti più deboli della crosta terrestre.

Ammissa la fluidità, l'incandescenza di materie poste al disotto della scorza terrestre, è giovevole il ricercare se l'attività interna, l'attività endogena producente questi terremoti, può avere delle influenze esteriori che talora vengano a suscitare tali finestri fenomeni.

*
* *

Se la Terra porta seco le cause dei propri movimenti brnschi alla superficie, un'osservazione accurata ha mostrato una correlazione fra questi fenomeni sismici e certi fenomeni celesti.

Viene quindi a stabilirsi una teoria astronomica a riguardo dei terremoti, teoria che soddisfa però fino ad un certo punto, non potendo essa spiegare la ragione per la quale un terremoto avviene in una data località.

Fu nel 1890 che si venne alla conoscenza di un dodicesimo movimento della Terra, impercettibile movimento noto sotto il nome di *variazione perpetua del polo*, che operasi con uno spostamento appena sensibile dell'asse terrestre e variabile da un secondo a mezzo secondo d'arco; e ciò a causa di un cambiamento di equilibrio prodotto da movimenti dell'atmosfera e del mare.

Come lo squilibrio delle masse mobili esterne produce un'oscillazione nell'asse terrestre, così questa oscillazione produrrà alla sua volta uno spostamento nelle masse fluide interne della Terra. Ora, si è potuto constatare che un maggior numero di terremoti corrisponde con i periodi di massimo e di minimo nello spostamento dell'asse polare.

Inoltre, anche i moti della Luna sembrano avere una correlazione con i terremoti.

Sappiamo che la Luna, girando intorno alla Terra, in certi momenti precede il nostro pianeta nel suo cammino attorno al Sole ed in certi momenti lo segue.

Quando il satellite precede la Terra, accelera il suo moto di rivoluzione lungo la sua orbita, mentre quando la segue, essa ritarda questo movimento agendo con la sua attrazione in senso contrario a guisa di un freno. È quanto avviene al primo ed all'ultimo quarto. Ed il satellite, allorchè trovasi nelle posizioni intermedie, al plenilunio ed al novilunio, tende a fuorviare la Terra stessa dalla sua orbita.

Un'esame accurato mostra infatti una correlazione esistente fra la frequenza dei terremoti e le fasi della Luna.

Inoltre, se noi ben conosciamo gli effetti che la Luna dà alla superficie della Terra col sollevamento delle masse oceaniche, nelle maree, è certo che anche le parti fluide incandescenti interne, non sono meno soggette ad un'azione di sollevamento analoga a quella esterna.

Anche il Sole sembrerebbe capace di determinare lo svolgersi di una manifestazione vulcanica o sismica sulla Terra.

Infatti, il terremoto calabro-sicilo del 28 dicembre scorso, e quello di minore intensità risentito nello scorso gennaio nell'Italia superiore, ebbero coincidenza con il passaggio al meridiano di enormi macchie solari.

Come sappiamo, il Sole presenta un periodo undecennale di massima attività che si manifesta alla sua superficie con macchie, eruzioni ed esplosioni immense.

Le manifestazioni elettro-magnetiche del Sole sulla Terra, fanno apparire le aurore boreali e producono una vera paralisi nell'elettrologia, nella magnetologia terrestre, talchè gli apparecchi vengono messi nell'impossibilità di funzionare: e ciò veramente dimostra l'esistenza di un legame che unisce i fenomeni solari con quelli terrestri.

I fenomeni vulcanici avvengono in maggior numero allorchè l'attività solare ha raggiunto il minimo, ciò che avviene ogni 11 anni, mentre i fenomeni sismici si manifestano allorchè avviene una modificazione nell'attività solare, sia nella diminuzione come nell'aumento.

L'azione che i fenomeni celesti hanno nelle manifestazioni vulcaniche e sismiche, certo non è assoluta e preponderante sulle cause insite nel globo terrestre, diversamente la periodicità sarebbe perfetta e facile sarebbe il predire con esattezza i tempi ed il momento in cui punti più pericolosi della Terra verrebbero ad esser colpiti dal terribile flagello.

Pur nondimeno, basandosi sul periodo dell'attività solare, è prevedibile fino ad un certo punto che i terremoti andranno diminuendo fino al 1911-1912 e, che al contrario, le eruzioni vulcaniche verranno ad aumentare discendendo attualmente l'attività dell'astro sfolgorante verso il suo minimo.

*
* *

Veniamo ora alla grande causa generale produttore i terremoti, la quale sembra in sè racchiudere le già esposte cause che, ad essa concomitanti, sarebbero di un ordine secondario: causa alla quale devonsi attribuire il grande terremoto testè avvenuto nella regione Calabro-Sicula.

Il terremoto che ha colpito quella sfortunata regione è di origine *tertonica* o di *dislocazione*; è a tali terremoti che essa va soggetta, terremoti che sono i più terribili ed i più estesi sulla faccia del globo.

Sappiamo che il nostro pianeta brillò un tempo nello spazio come un Sole, come una stella, e che, per il suo progressivo raffreddamento causato dalla temperatura degli spazi siderali, dovette, al pari degli altri pianeti suoi fratelli, oscurarsi e ricoprirsi di una superficie solida sulla quale in seguito apparve la vita.

La crosta terrestre, con la diminuzione ulteriore del calore primitivo del globo, ancora aumenterà del suo spessore, nel mentre che il fuoco interno di essa andrà progressivamente ad estinguersi del tutto finchè la Terra, in lontanissima epoca, sarà mineralizzata completamente in tutta la sua massa.

Parrebbe che le ondulazioni sismiche non potessero propagarsi attraverso la massa della Terra se questa fosse all'interno tutta costituita di gas incandescenti, ma esperienze fatte sui gas dimostrano che, all'interno della terra, pur essendo questa attualmente allo stato gassoso per la sua alta temperatura, le sostanze gaseiformi debbono comportarsi come un magma viscosamente fluido al massimo grado, il quale, a causa dell'enorme pressione esercitata dalle materie sovraincombenti, puossi considerare, sotto certi rapporti, come le sostanze solide. Indi viene ad esser tolto l'apparente contrasto fra l'ipotesi della fluidità e quella della solidità dell'interno del nostro pianeta, dando ragione della possibilità della propagazione, in esso, delle onde sismiche.

Nell'interno della Terra la condensazione continua ancora ai nostri giorni e ne viene quindi che, per la contrazione stessa, la crosta solida talora manca di appoggio e sprofonda sotto l'azione della forza di gravità per andare a riempire i vuoti che sotto di essa vanno formandosi.

Donde deriva che gradatamente, di tempo in tempo, il globo terrestre viene a contrarsi e la sua superficie si copre di rughe ossia di montagne, come accade in una mela che, perdendo nell'appassirsi le sue parti fluide e quindi del suo volume, a noi presenta la sua scorza grinzosa, paragonabile su vasta estensione alle ondulazioni della superficie terrestre.

Il terremoto tectonico trae la sua origine da quelle stesse forze che danno luogo alla formazione delle montagne; giacchè lo stabilirsi continuo dell'equilibrio della crosta terrestre per riempire il vuoto che viene a sottostarle a causa di ulteriore condensamento delle parti fluide interne della Terra, producendo gradatamente montagne e valli, è quanto dicesi terremoto tectonico.

La configurazione della superficie terrestre mostra ben chiaramente la lenta e progressiva contrazione del globo, la quale è causa della formazione delle irregolarità dei terreni e quindi della maggioranza dei terremoti.

Facendo il vuoto parziale in una palla di gomma, noi la vedremo assumere grossolanamente la forma di un tetraedro.

Ciò è appunto quanto si riscontra nella conformazione del globo terraqueo, poichè, se veniamo ad involuppare in parte un tetraedro in una sfera concentrica rappresentante la Terra, noi vedremo coincidere le faccie del tetraedro con le grandi depressioni terrestri naturalmente occupate dalle acque oceaniche, la base o la quarta faccia la troviamo nel bacino polare nord, dove Nansen trovò nei suoi scandagli perfino una profondità di 3800 metri; il vertice della figura tetraedrica coincide col polo sud dove Ross ha potuto, nella sua esplorazione, constatare delle grandi altitudini; nel mentre che ai suoi tre grandi spigoli corrispondono i continenti Americano, Africano ed Asiatico che costituiscono l'ossatura del globo.

È vero che una grande depressione intercontinentale è sulla faccia della Terra; depressione per la quale non vi è continuità, da Nord a Sud, dall'Europa all'Africa; dall'Asia all'Australia, e dall'America settentrionale all'America meridionale.

Green che fu il formulatore della teoria tetraedrica del globo, viene però giustamente a spiegare come una tale dissoluzione continentale dall'emisfero nord a quello sud sia dovuta al fenomeno della rotazione dei geoidi sul proprio asse, il quale, allorchè il globo era ancor plastico, dovette, per l'accentrarsi della forma tetraedrica, produrre un graduale allontanamento delle tre sporgenze dell'emisfero nord dall'asse di rotazione, nel mentre che le parti più prossime alla punta australe andavano

al contrario ad accostarsene. È ciò che avrebbe prodotta nella figura, per un conseguente ritardo della rotazione dell'emisfero nord su quello sud, una torsione ed una rottura.

La deformazione tetraedrica del globo si riscontra in certo irregolarità constatate nelle misure della gravità, ridotte al livello del mare in vari punti della superficie della Terra, per la diminuita attrazione dalle masse solide emergenti al disopra dell'Oceano; ed infine le ultime misure di archi di meridiano, danno risultati in favore della forma tetraedrica della Terra. Ben si comprende, ciò non deve intendersi in senso assoluto, come taluno ha fatto, credendo che la teoria tetraedrica rappresentasse la Terra con quattro facce e sei spigoli, poichè, la teoria tetraedrica stessa, non impedisce di considerare il nostro pianeta complessivamente sferico. Pure nel globo lunare è possibile riconoscere sull'emisfero a noi rivolto, gli effetti dovuti a quella contrazione che tendo a produrre nei globi planetari una lieve deformazione in tetraedro; poichè, le immense depressioni marine ivi corrispondono, proprio come sul globo terrestre, a quel modo voluto dalla teoria tetraedrica.

Ciò stabilito, allorchè il globo terrestre era plastico, dovette andar soggetto nella sua scorza ad un ripiegamento per assumere la forma tetraedrica; ma la scorza stessa, quando formatasi divenne resistente, venne a fratturarsi.

Lungo la dorsatura della figura tetraedrica del globo, come ad esempio è in America, si allineano i vulcani, ed è fra le creste e le faccie comprimendosi della figura che avvengono le grandi linee di frattura che appunto sono le regioni sismiche, gli epicentri dei terremoti.

Infatti, le regioni tanto sovente tormentate dai terremoti, come la California, il Portogallo, il sud della Spagna, l'Algeria, l'Italia, l'Asia minore, ecc., si trovano situate lungo le linee di dislocazione in cui vanno effettuandosi i movimenti della scorza terrestre. E queste linee di dislocazione, che sono i punti più deboli della crosta terrestre, possono dare una via di uscita ai prodotti dell'attività interna, lo sfogo ai gas come il vapore acqueo a grande tensione.

Inoltre, è anche la grande depressione intercontinentale, in cui per la rotazione del globo ancora tende ad effettuarsi una torsione dell'emisfero australe su quello boreale in senso di Est, che offre i punti più deboli della crosta alle forze interne del globo stesso, ed è pure per una tale ragione che le terre come Spagna, Italia, Grecia, Isole della Sonda, Indo Cina, America centrale ed Antille, vanno così spesso soggette alle eruzioni vulcaniche ed ai terremoti.

*
*
*

L'evoluzione geologica del nostro pianeta sempre si opera; e quando si pensi che, attraverso alle varie epoche trascorse, il mare prese più volte il posto della terra e questa del mare; e che la configurazione orizzontale e verticale di esso è oggi quale non era un giorno e che in avvenire sarà ben diversamente da quello che lo è oggi, non deve far meraviglia se ai nostri occhi si manifestano grandi instabilità in certe regioni. Come risulta dagli effetti della contrazione del globo sopra considerati con la teoria tetradrica, la regione calabro-sicula, per trovarsi sul punto d'intersezione di due risultanti delle forze dinamiche della Terra, è uno dei punti più deboli della crosta terrestre.

La cosiddetta conca sismica del Suess — la quale, avendo per centro un punto situato presso le isole Lipari, estende a semicerchio il suo orlo attraverso alla Calabria, lo stretto di Messina, portandosi infine nella Sicilia — costituisce una regione delle più pericolose sulla faccia del globo.

Delle linee di frattura convergono verso il centro della conca sismica nelle isole Eolie e la principale di tali fratture è lo stretto di Messina che nelle epoche preistoriche venne a formarsi per un distacco della Sicilia dalla penisola.

Per la lenta depressione che va a formarsi verso quel centro, il terreno cede fino al limite della sua elasticità ed oltre quel limite avvengono di quando in quando delle fratture che possono produrre una scossa. I fenomeni vulcanici sono concomitanti coi terremoti di una tale regione, per il fatto che sotto la conca sismica estendesi un grande focolare vulcanico che comincia con l'Etna e lo Stromboli, e le acque si infiltrano sino a comunicare con le materie in fusione, generando il vapore acqueo che talvolta aggiunge una tensione capace di senotere la conca sismica allorchè esso non trova libero sfogo, adeguato alla propria potenza, attraverso i vulcani stessi.

In quest'ultimo terremoto, per l'assetto della regione delineata dalla catena montagnosa Calabro-Sicula, è avvenuto sottomare nello stretto di Messina, una frattura geologica che ha permesso alle acque di combinarsi con le materie incandescenti del sottoposto focolare vulcanico, donde lo squarcamento che ha prodotto la scossa.

Della conca sismica del Suess la profondità va rapidamente progredendo dalla punta dello Stretto di Messina fin verso le Lipari: l'abbassamento sempre continuerà e la scienza già prevede (dietro gli studi fatti sul grande terremoto del 1783, che colpì fortemente la stessa regione) come, col tempo, il promontorio Vaticano, buona parte dei monti

Peloritani e le Madonie andranno a sommergersi nel Tirreno, nel mentre che lo Stretto di Messina verrà sempre più ad allargarsi e la Sicilia perderà il suo contrafforte orientale.

Triste sentenza! Ma il naturalista, compreso della grandezza della vita cosmica, studiando i fenomeni di questa passa oltre alle miserie della nostra effimera esistenza, oltre all'umana sventura!

Firenze.

ITALO DEL GIUDICE.

INVITO ALLA OSSERVAZIONE DELLE VARIABILI

Un campo d'attività fecondo ed attraente per dilettanti d'astronomia è senza dubbio l'osservazione delle variabili. Le grandi Società astronomiche di Francia, d'Inghilterra e di Germania hanno appunto delle Sezioni per le variabili, nelle quali si cerca di preparare, distribuire e coordinare il lavoro (1), in guisa da evitare uno spreco inutile di forze e di tempo nella ripetizione di tante operazioni preliminari. Perchè non si cerca di fare qualche cosa di simile anche da noi? Si tratta anzitutto di osservazioni perfettamente adattate per dilettanti, inquantochè per cominciare non occorre, si può dire, alcuno strumento, all'infuori di quella meraviglioso (chechè ne dica *Helmholtz*) che ci ha dato madre natura: ognuno sa che un discreto numero di interessanti variabili, come Algol, β Lyrae, δ Cephei, η Aquilae, Mira Ceti (nel massimo) ed altre possono studiarsi benissimo a occhio nudo. E aggiungo di più che l'opera dei dilettanti nelle osservazioni di variabili riuscirebbe addirittura meritoria, specialmente in Italia, dove l'Astronomia *ufficiale* ha veramente trascurato un po' troppo questo ramo di studi, che ha il solo torto di non appartenere all'astronomia classica di posizione, ma che ha contribuito come forse nessun altro ad allargare le nostre cognizioni sui sistemi stellari doppi e multipli, suscitando nuovi problemi di meccanica celeste e per altri portando la verifica sperimentale (2).

(1) Per riferirmi soltanto alla *British astronomical Association*, ricordo che la *Variable star Section* pubblica regolarmente una *Working list*, molto apprezzata anche fuori d'Inghilterra.

(2) Le ricerche di Poincaré e di Darwin sulle forme d'equilibrio nel caso di masse fluide molto vicine, soggette al principio della gravitazione universale, hanno trovato la loro conferma, almeno ad alto grado di probabilità, nella osservazione delle variabili del tipo di β Lyrae, U Pegasi, ecc. Cfr. NEWCOMB-ENGELMANN: *Populäre Astronomie*, 11. Aufl. herausg. von Dr. H. C. Vogel, Leipzig, 1905, pag. 556.

Lungi da me l'idea d'una critica all'indirizzo *classico* del maggior numero delle specole governative in Italia. Ricordo anzi a titolo d'onore le osservazioni di variabili del prof. Porro (1) a Torino e a Superga, le osservazioni col fotometro a cuneo della *Nova Persei* eseguite dal professore Riccò (2) a Catania (e fu questo forse il primo fotometro adoperato in Italia, dopo il celebre fotometro a settori del Secchi); ricordo la nuova variabile 156, 1906 di Perseo scoperta e studiata or sono tre anni dal prof. Millosevich (3) e finalmente le estese osservazioni di variabili eseguite nell'Osservatorio di Padova, per iniziativa del Direttore prof. Lorenzoni, dal dott. A. Favaro (4).

Ricordo tutti a titolo d'onore, perchè in Italia, per la scarsità dei mezzi e del personale, gli astronomi di professione sono generalmente così aggravati di lavoro di *routine*, che poco tempo può avanzare per un nuovo e vasto argomento di studio, com'è quello delle variabili. Chi scrive ritiene di avere pur contribuito non ultimo a promuovere questi studi; eppure quante volte, stanco del lavoro diurno a *tavolino* dov'è rinunziare a queste osservazioni per lui di tanto interesse? E fece bene, perchè l'osservazione astronomica è un sacro ministero, che non deve essere esercitato, se non con perfetta serenità e sicurezza di spirito.

Una sera, p. es., può aver luogo il minimo di Algol verso la mezzanotte, com'è stato quello dell'8 ottobre u. s. (ed è anzi questa la combinazione più favorevole); ma per l'osservazione completa del fenomeno non si richiedono meno di 9 ore, e chi di giorno sia vincolato ad un lavoro *ufficiale* di 6 o 7 ore di calcoli non può tanto facilmente trovare in sè l'energia sufficiente per star su altre 9 ore al fotometro, a osservare appunto il minimo di Algol.

Ecco dunque dove l'opera degli astronomi *per amore* potrebbe riuscire di ansilio inestimabile all'opera degli astronomi *per dovere d'ufficio*, pieni, sia pure, di illimitata abnegazione, ma non di illimitata resistenza. Un dilettante può regolare le sue cose in modo da sentirsi

« puro e disposto a salire alle stelle »

al principio d'un fenomeno così interessante, com'è un minimo di Algol; un astronomo di professione — per quanto possa parere strano — non

(1) Osservazioni di stelle variabili eseguite a Torino e a Superga. — Memoria di FRANCESCO PORRO. — « Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino, serie II, tomo XLVI.

(2) Memorie della Soc. degli Spettrosc. Italiani, vol. XXX, 1901, pag. 77.

(3) Astron. Nachrichten, 4148.

(4) » » 4331.

sempre lo può. Ed è per questo, che io rivolgo il presente invito a tutti i nostri egregi consoci, affinchè non sia ancora a lungo trascurato in Italia un campo, che fuori vien coltivato con tanto onore. I cenni che qui aggiungo non pretendono affatto di dare una trattazione neppur superficiale del vastissimo tema delle variabili (1), ma solo un orientamento per chi avesse voglia di cominciare.

1. Scelta del materiale. — La scelta delle variabili da osservare deve conformarsi naturalmente ai mezzi d'osservazione, di cui uno può disporre. A occhio nudo non si possono studiare più di una ventina di variabili, ma un semplice binocolo ne rende subito accessibili varie centinaia, permettendo di raggiungere l'8^a grandezza; con un cannocchiale di 10 cm. di apertura si arriva fino alla 10^a grandezza; mentre non ci vuol meno di un obbiettivo di 25 cm. per vedere (appena) le stelle di 12^a. Al di là di questo limite convien meglio lasciare alla fotografia il compito dello studio ulteriore delle variabili, come è già la stessa fotografia (il più delle volte) che conduce alla scoperta di queste variabili debolissime. Ognuno cercherà naturalmente di trarre il massimo profitto dai propri mezzi d'osservazione, passando a poco a poco dalle variabili più note a quelle meno studiate, ma anche l'osservazione assidua delle variabili meglio conosciute, come Algol, β Lyrae, δ Cephei, ecc. può insegnar sempre qualche cosa di nuovo, non essendo ancora ben chiarite certe oscillazioni secondarie, che si sovrappongono alla curva principale. Da queste variabili più note conviene in ogni modo cominciare, per avere un saggio della bontà dei primi risultati.

Ecco intanto la lista delle variabili visibili ad occhio nudo (almeno all'epoca del massimo) nel nostro emisfero (2).

Per quanto riguarda il tipo delle variabili, si vuol consigliare di cominciare lo studio da quelle a lungo periodo, come la *Mira Ceti*, R Hydrae, ecc. Certo son le più facili, come quelle che presentano generalmente una maggiore amplitudine e che non richiedono una grande esattezza nella determinazione dei tempi, bastando per lo più la sola data del giorno

(1) Una trattazione siffatta, con interessanti notizie storiche, con molte figure e con un eccellente catalogo di variabili è stata data dal Bigourdan nell'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1909*. Gautier et Villars; prezzo del vol. fr. 1,50. Vedi anche G. MÜLLER, *Die Photometrie der Gestirne*, p. 458 e segg.

(2) Non si è tenuto conto delle stelle che raggiungono nei massimi appena la 6^a o la 5,5, perchè non basta che la stella si veda, bisogna che si veda bene, per poterla confrontare utilmente con altre. Così pure si omisero le variabili con appena mezza grandezza di amplitudine, come oggetti troppo difficili per un primo studio, e non si fece alcun cenno di quelle ancora incerte.

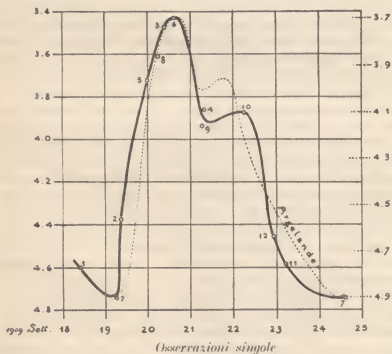
Variabili visibili ad occhio nudo nell'emisfero boreale.

NOME	Posizione (1900.0)		Grandezza		Periodo	Tipo	ANNOTAZIONI
	A. R.	Declinaz.	mass.	min.			
α Balena	h m s 2 14 18	° ' " - 3 25,9	3,3	8,8	g 331,7	A lungo periodo Irregolare	Mira Celi.
β Perseo	2 58 46	+ 38 27,2	3,4	4,2	—	Algol	Algol.
γ Perseo	3 1 39	+ 40 34,3	2,3	3,5	2 20 49		
λ Toro	3 55 8	+ 12 12,5	3,4	4,2	3 22 52		
ϵ Cocchière	4 54 45	+ 43 40,5	3,0	4,5	27 anni?	A lungo periodo	
γ Gemelli	6 8 50	+ 22 32,2	3,2	4,0	231,4		
ζ Gemelli	6 58 11	+ 20 43,0	3,7	4,5	10		
U Idra	10 32 37	- 12 51,8	4,5	6,2	3 7	Irregolare	
R Idra	13 24 15	- 22 45,8	4,5	9,7	413,63	A lungo periodo	
ϵ Bilancia	14 55 38	- 8 7,3	5,0	6,2	12 56	Algol	
α Ercole	17 13 38	+ 33 12,5	4,6	5,4	—	Irregolare	
W Sagittario	17 41 16	- 27 47,5	4,0	6,0	7 0 17	A corto periodo	
W Sagittario	17 58 39	- 20 35,2	4,8	5,8	7 14 16		
δ Serpente	18 22 5	+ 0 8,2	5,0	5,7	1 mese?		
R Scuto	18 42 9	+ 5 48,8	5,2	7,5	—	Irregolare	
β Lira	18 46 23	+ 33 14,8	3,4	4,5	12,92	A corto periodo	
R Lira	18 52 17	+ 43 49,1	4,0	4,7	46,4	A lungo periodo	
χ Cigno	19 46 44	+ 32 39,7	5,2	13,5	408,67		
η Aquila	19 47 23	+ 0 44,9	3,5	4,7	7	A corto periodo	
ν Cepèo	21 40 26	+ 58 19,3	4,0	5,0	4 14	Irregolare	
δ Cepèo	22 25 27	+ 57 54,2	3,7	4,9	—	A corto periodo	
ρ Cassiopea	23 49 23	+ 56 50,6	4,5	5,2	5 8 47	Irregolare	

d'osservazione. Hanno però l'inconveniente che si richiedono spesso vari mesi d'osservazioni, prima di poter vedere una variazione notevole, e sempre qualche anno, prima di poter raccogliere un periodo completo, mentre è desiderio comune quello di vedere al più presto i frutti del proprio lavoro. Da questo lato sono molto più interessanti le variabili a corto periodo, per le quali bastano pochi giorni di osservazioni assidue per dar già un'idea molto approssimata della forma della curva. Ecco, p. es., la curva da me ottenuta in pochi giorni del Settembre e Ottobre decorsi per δ Cephei.

Grand. Fotom.

Grand. Argel.



N.	Data	Gr.	N.	Data	Gr.
1	1909 Settembre 18,40	4.60	7	1909 Ottobre 5,37	4.74
2	" 19,36	4.38	8	" 6,32	3.61
3	" 20,36	3.47	9	" 7,38	3.93
4	" 21,31	3.86	10	" 8,35	3.87
5	" 25,33	3.72	11	" 9,32	4.58
6	" Ottobre 1,33	3.43	12	" 14,40	4.40

Le variabili a corto periodo presentano anche il vantaggio non disprezzabile, che qualunque osservazione, eseguita in qualsivoglia ora, torna sempre utile per lo studio della curva, mentre per le variabili del tipo di Algol, la cui variazione si riduce a poche ore, separate da intervalli di 2 o più giorni, nei quali la luminosità rimane costante, non possono aversi osservazioni veramente utili, se non osservando in quei determinati giorni ed ore. È indispensabile quindi l'aiuto delle effemeridi, di cui può farsi invece a meno per le variabili a corto periodo.

Parimente, per cominciare a tempo opportuno lo studio dei massimi delle variabili a lungo periodo, conviene prepararsi il lavoro coll'aiuto dei cataloghi o delle effemeridi di variabili. Eccellenti, specie dopo il 1908, sono quelle edite dall'Hartwig (1) e le altre ancora più estese del Bigourdan, già citate sopra. Senonchè la soverchia abbondanza del materiale, comprendente ormai circa un migliaio di stelle (fra cui anche molte che nel massimo non superano la 11^a e moltissime visibili soltanto nell'emisfero australe) rende queste effemeridi un po' farraginose per chi debba su di esse disporre un limitato programma d'osservazione.

Questo lavoro di preparazione può in ogni modo venir fatto da uno solo per tutti gli astronomi di una determinata regione, con grande economia di tempo per tutti e con maggiore perspicuità di quella consentita dalle accennate compilazioni. Che importa, p. es., avere una effemeride completa dei minimi di Algol, quando i due terzi almeno di questi minimi capitano *per noi* o di giorno o troppo vicini al giorno per poter venire utilmente osservati? Meglio fissare preventivamente, per nostro uso e consumo, quei soli minimi, che possono osservarsi in modo completo, vale a dire, che capitano verso la mezzanotte $\pm 1^h$, e allora il numero delle date favorevoli si abbassa a un decimo almeno di tutte quelle contenute nelle dette effemeridi.

Così pure per l'osservazione delle variabili a lungo periodo, che sian visibili a occhio nudo o con modesti strumenti soltanto all'epoca del massimo (com'è il caso della Mira Ceti, di R Hydrae, ecc.) è indispensabile veder prima, se il massimo capita, o no, in condizioni da poter essere ben osservato *da noi*, e nel caso, quali sono i giorni e le ore migliori per l'osservazione. Nè il lavoro di preparazione si limita alla determinazione delle epoche dei massimi e dei minimi. Si devono anche scegliere opportunamente le stelle di confronto per le variabili, con cri-

(1) *Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1909* von ERNST HARTWIG. Sonderabdruck aus: « Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft ». Leipzig.

teri che variano naturalmente a seconda dei mezzi d'osservazione; non tutti possono avere a loro disposizione l'eccellente atlante dell'Hagen: un breve elenco di stelle di confronto desunte da queste carte dovrebbe riuscire molto gradito a chi voglia accingersi a questo studio.

Proporrei dunque che ogni anno una parte del primo fascicolo della nostra *Rivista* servisse a stabilire un modesto programma di lavoro per l'osservazione delle variabili, con relativi cenni sulle stelle di confronto. Non dico naturalmente di limitarsi alle sole variabili visibili a occhio nudo; ma nemmeno converrebbe estender troppo i confini di questo programma, che altrimenti riuscirebbe una seconda edizione delle suaccennate effemeridi, cogli stessi inconvenienti appunto, che vogliamo cercare di evitare! Tutt'al più si potrebbe arrivare in seguito fino ai limiti di grandezza della *Bonner Durchmusterung* (9.5); ma da principio potrebbero bastare le variabili che raggiungono almeno la 7.5, limite fissato ai cataloghi fotometrici più noti (Postdam, Harvard) da cui si potrebbero trarre le grandezze delle stelle di confronto.

Cominciamo intanto in questa prima nota a dir qualche cosa sui metodi d'osservazione.

2. Metodo d'Argelander. — *À tout seigneur tout honneur.* Il primo posto fra i metodi d'osservazione delle variabili spetta, e forse spetterà sempre, al metodo della *stima dei gradi di luce* (Stufenschätzung) di Argelander. Questo non è da intendere nel senso, che chi ha un buon fotometro, debba rinunziarvi per servirsi delle semplici stime; si vuol dire solamente che senza il metodo d'Argelander mancherebbero forse i 99/100 del materiale d'osservazione ormai vastissimo, raccolto sulle variabili!

Anzitutto un fotometro, per modesto che sia, costa sempre almeno varie centinaia di lire: in secondo luogo l'impiego del fotometro richiede un tempo sensibilmente più lungo del metodo d'Argelander, dove il confronto di due stelle può farsi quasi a colpo d'occhio. E finalmente il fotometro ha sempre un campo d'azione più limitato di quello accessibile al metodo delle stime, perchè se il cannocchiale a cui è applicato il fotometro permette di vedere e *stimare* le stelle, poniamo, fino alla 12^a, è certo che non permetterà mai di misurare fotometricamente più che quelle di 11^a a dir molto. E infatti bisogna dire che i vantaggi del metodo delle stime siano ben grandi, se i più rinomati osservatori di variabili come Nijland, Luizet, Graff e molti altri, ai quali non mancano certamente mezzi per acquistarsi dei fotometri, continuano a servirsi ancora del me-

toto in questione, ottenendo risultati copiosissimi, e che ben poco hanno da invidiare a quelli ottenuti con fatica molto maggiore mediante i fotometri.

Ma è tempo di accennare a grandi tratti in che cosa consiste precisamente il metodo d'Argelander. Consiste — per dirla in due parole — nell'intercalare la variabile fra due termini consecutivi di una serie di stelle disposte per ordine di luminosità decrescente (grandezza stellare crescente). Quanto più è fitta questa serie, e quanto più vicine sono le stelle di confronto alle variabili, tanto più esatta riesce la determinazione della grandezza di quest'ultima. Se poi delle dette stelle di confronto si posseggono le grandezze preventivamente determinate, in accordo con un dato *sistema fotometrico*, allora il metodo d'Argelander non la cede in nulla all'osservazione fotometrica. Ora appunto per un grandissimo numero di variabili possediamo nelle eccellenti carte dell'Hagen una estesa lista di stelle di confronto, le cui grandezze vennero determinate, sempre col metodo d'Argelander, in modo da riattaccarsi da una parte, cioè per le stelle più lucide della 7,5, al sistema fotometrico di Potsdam (in qualche caso di Harvard), d'altra parte — ossia per le stelle al limite della B D — alle determinazioni fotometriche di Lindemann, che fissano corrispondere la grandezza limite 9,5 della B D alla 10^a della scala fotometrica normale. Ne concludiamo, che un osservatore, il quale disponga di un modesto cannocchiale e delle carte dell'Hagen, può far benissimo a meno di un fotometro, almeno se si contenta di riconoscere la *forma generale* della curva di luce della variabile. Altra cosa è, se uno vuole una curva *fotometricamente esatta* in tutte le sue parti.

Conviene qui precisare che cosa intendiamo per forma generale e per forma fotometricamente esatta. Se le stelle di confronto per la variabile che si studia costituissero una scala perfetta e completa, procedente, p. es., di decimo in decimo di grandezza, nessun dubbio che il metodo delle stime (1) condurrebbe alla stessa forma precisa di curva data dal fotometro; ma in generale mancheranno invece molti termini della serie, a meno di non allontanarsi troppo dalla variabile (2), e allora le stime della variabile in quegli intervalli riusciranno necessariamente meno sicure e potranno nascerne differenze sistematiche nell'andamento della curva. Ma per quanto riguarda le epoche dei massimi e dei minimi, sia principali che secondari, il metodo delle stime dei gradi non può dare che

[1] A parte gli errori sistematici e personali, da cui nessun metodo fotometrico o no, va esente.

[2] Ciò che espone all'altro inconveniente delle differenze di estinzione atmosferica fra la variabile e le stelle di confronto.

risultati praticamente identici a quelli delle misure fotometriche; quindi per le curve ottenute coi due metodi coincideranno le ascisse corrispondenti ai massimi e ai minimi, ma potranno differire (generalmente non più che per qualche decimo di grandezza) le relative ordinate. È chiaro che di due curve vincolate a questa relazione può ben dirsi che hanno la stessa forma generale. Vedasi come esempio la curva di δ Cephei da noi ottenuta fotometricamente (fig. 1, curva a tratto pieno) e la curva corrispondente di Argelander (punteggiata), nel qual caso per verità oltre alle differenze sistematiche inerenti alle grandezze (ordinate) sono palesi anche differenze nelle epoche (ascisse) dei due massimi rispetto a quelle dei minimi, dipendenti con tutta probabilità dalle variazioni effettive (1) del sistema di δ Cephei fra l'anno in cui osservava Argelander (1840) e il nostro 1909.

Nel caso, ora accennato, di lacune nella serie delle stelle di confronto, bisogna intercalare la variabile r con un certo criterio fra i due termini contigui a e b , che la comprendono; giudicare se la variabile può stimarsi di grandezza pari alla media delle due, se è più vicina ad una delle due, e se infine è appena appena minore (o maggiore) di una. Questa minima differenza di luminosità, appena percettibile all'occhio, è ciò che Argelander chiama la differenza di un *grado di luce* (*stufe*). Ma è bene ripetere colle sue parole precise, che cosa si deve intendere per differenza di uno, due o più gradi.

« Se a colpo d'occhio le due stelle confrontate a e r appaiono ugualmente brillanti, ma dietro un attento esame e passando reiteratamente da a a r e da r ad a , si riconosce che, salvo rare eccezioni, a supera r , io dico che a è più brillante di r di un *grado*, e scrivo $a\ 1\ r$, mettendo sempre prima la stella più brillante. Se, malgrado un'eguaglianza a prima vista, la stella a appare all'esame costantemente e senza esitazione più brillante di r , io stimo la differenza di 2 gradi e scrivo $a\ 2\ r$. Una differenza visibile subito a colpo d'occhio vale 3 gradi, e si scrive $a\ 3\ r$. Finalmente $a\ 4\ r$ rappresenta una differenza ancora più manifesta ».

(1) Queste variazioni delle epoche dei massimi rispetto a quelle dei minimi contigui non sono nuove per δ Cephei. Nella *Photometrie der Gestirne* del prof. Müller (pagina 490) si pone anzi espressamente in dubbio l'esistenza del minimo secondario, a distanza di 20 ore dal massimo principale, non avendosene traccia nelle osservazioni di Schur. Le osservazioni di Oudemans invece trasportano il massimo secondario a distanza di 3 giorni dal detto massimo principale, mentre secondo la nostra curva l'intervallo fra i due massimi sarebbe poco più di un giorno e mezzo. Molto probabilmente sono tutte variazioni reali. Da questo esempio si può giudicare quanto resta tuttora da lavorare, anche attorno alle variabili più note.

Più in là di 5 gradi non andava mai lo stesso Argelander: oggi poi che le liste delle stelle di confronto per le variabili sono molto più complete, talchè raramente capitano lacune di mezza grandezza, ci si può limitare senz'altro ai primi 2 o 3 gradi (1).

3. Metodi fotometrici. — Mentre col metodo di Argelander si ha tutta la convenienza di prendere un gran numero di stelle di confronto — per avere una scala possibilmente completa — col fotometro invece basta un solo confronto con una stella di grandezza conosciuta; poichè però un confronto esatto non richiede meno di tre gruppi di misure alterate della stella di confronto e della variabile, così ci si impiega sempre un tempo sensibilmente maggiore che per le semplici stime. Non è consigliabile, in causa appunto della grave perdita di tempo, prender due o più stelle di confronto. Se le costanti del fotometro, vale a dire i dati numerici, che servono a convertire le letture fatte allo strumento in grandezze stellari, sono ben determinate, il prendere più stelle di confronto non può condurre a risultati diversi che il ripetere i confronti con una stessa stella. Ma poichè un errore, sia pur piccolo, delle costanti è inevitabile, per renderne minima l'influenza, converrà che la grandezza della stella di confronto non differisca troppo (non mai più di due grandezze) da quella della variabile. Per le variabili con grande amplitudine (che sono generalmente a lungo periodo) occorre quindi nel corso delle osservazioni cambiare più volte stella di confronto, scegliendole però sempre da un sistema fotometrico unitario; in caso contrario converrà ridurle con apposite osservazioni. Per le variabili a corto periodo, la cui amplitudine molto raramente giunge a due grandezze, si può benissimo, anzi conviene, mantenere sempre una stessa stella di confronto in tutte le fasi di variabilità.

All'infuori di questo cenno sommario sulla scelta delle stelle di confronto — che vale qualunque sia il tipo di fotometro adoperato — bisognerebbe entrare nelle particolarità dei singoli fotometri, per procedere oltre. Ma questo può vedersi molto meglio nei trattati, come la eccellente *Photométrie des Géstrae* del prof. G. Müller, ovvero anche nella esposizione più volte citata del Bigourdan.

Chi può, acquisterà un fotometro a polarizzazione del tipo di Zöllner: che viene generalmente ritenuto come il migliore, anche per la possibilità, che consente, di tener conto del colore delle stelle. Chi non può

(1) È da tener presente che un grado equivale all'incirca a un decimo di grandezza stellare.

spender tanto, si contenterà di un fotometro a cuneo, coll'aggiunta proposta dal Rosenberg (ma già indipendentemente attuata dal Müller) della lampadina di confronto, che converte il procedimento un po' faticoso delle misure d'estinzione in quello delle misure a nguaglianza d'immagini. Col fotometro a cuneo non si può evitare l'errore sistematico, che affetta le misure di stelle rossastre, come appunto sono, per lo più, le variabili a lungo periodo; ma allo stesso errore (o maggiore) sono soggette anche le stime fatte col metodo di Argelander, come si vede specialmente dal confronto delle osservazioni fatte con questo metodo a occhio nudo, o col binocolo, o col cannocchiale. Del resto un errore sistematico di importo quasi costante (finchè non cambia sensibilmente il colore delle stelle) non può avere grande influenza nello studio intrinseco delle variabili. Non occorre aggiungere poi che anche il fotometro Zöllner non va esente da altri particolari errori sistematici, nei quali non è il caso qui di entrare.

Quello che purtroppo è inconveniente comune di tutti quanti i fotometri (soprattutto agli occhi dei dilettanti) è di distruggere quasi la contemplazione del cielo stellato, tanto elevata, tanto attraente, trasformandola, nè più nè meno, che in un'*esperienza di fisica*. Al fotometro, voi non vi accorgete affatto della variazione di luce delle stelle, neppur per quelle del tipo di Algol, che compiono il loro cielo nel giro di poche ore — cosa preziosa questa per evitare la prevenzione, o come alcuno dice, l'*autosuggestione*, ma che va tutta a carico della parte dilettevole dell'osservazione. In luogo di seguire il fenomeno con tutte le forze vigili dello spirito, lo seguite colla tensione inconsueta del nervo ottico! È una fatica puramente fisica, troppo scarsamente compensata dalla gioia intellettuale, che il giorno dopo vi procurerà la curva, più o meno regolare, uscente dai valori numerici da voi conclusi. Anche da questo lato la superiorità del metodo di Argelander è incontestabile!

R. Osservatorio astrofisico di Catania, Ottobre 1909.

A. BEMFORAD.

NOTIZIE ASTRONOMICHE

Fenomeni principali del Cennajo 1910.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

- Gennaio
1. A 12h Il Sole al perigeo.
 2. A 4h Venere al nodo ascendente.
 3. A 14h.19^m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 3°.11' S).
 4. A 20h Giove in quadratura col Sole.

- Gennaio
7. A 18^h Venere al suo massimo splendore.
 7. A 22^h Saturno in quadratura col Sole.
 9. A 2^h Nettuno in opposizione al Sole.
 10. A 14^h Mercurio alla massima elongazione Est (19°.2').
 11. A 13^h.14^m Urano in congiunzione con la Luna (Urano 3°.9' N).
 12. A 7^h Urano in congiunzione col Sole.
 12. A 13^h Saturno alla massima latitudine eliocentrica S.
 12. A 22^h.12^m Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 4°.33' N).
 13. A 16^h Mercurio al nodo ascendente.
 14. A 4^h.22^m Venere in congiunzione con la Luna (Venere 7°.43' N).
 17. A 1^h Mercurio stazionario.
 17. A 16^h.45^m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 1°.31' N).
 18. A 5^h Marte in quadratura col Sole.
 18. A 6^h Mercurio al perielio.
 18. A 8^h.19^m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 4°.25' N).
 20. A 23^h il Sole entra nel segno Acquario.
 20. A 15^h Mercurio stazionario.
 24. A 5^h.5^m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 4°.5' S).
 26. A 10^h Mercurio in congiunzione inferiore col Sole.
 28. A 13^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica N.
 30. A 10^h Giove stazionario.

Fasi lunari: 3 Gennaio Ultimo Quarto a 14^h.27^m

11	"	Luna Nuova	"	12. 51
18	"	Primo Quarto	"	11. 21
25	"	Luna Piena	"	12. 51

Luna apogea: 4 Gennaio a 7^h.

Luna perigea: 17 " a 14^h.

I pianeti in Gennaio 1910.

Mercurio, nella costellazione del Sagittario e poi in quella del Capricorno, sarà osservabile alla sera poco dopo il tramonto del Sole. Il giorno 10 si troverà alla massima elongazione Est (19°.2').

Venere, si troverà nella costellazione del Capricorno e poi nell'Acquario e sarà osservabile alla sera da SW a W.

Marte, nella costellazione dei Pesci, si potrà osservare alla sera da SSE a W. Il suo diametro apparente sarà di 9".32 al primo del mese e scenderà a 7".30 all'ultimo. In corrispondenza la distanza del pianeta dalla Terra salirà da 1,001 a 1,283 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Giove, nella costellazione della Vergine, sarà osservabile al mattino da E a S. Il suo diametro polare apparente salirà da 33".74 a 36".94, il che corrisponde ad un avvicinamento di Giove alla Terra di 0,470 volte la distanza media di questa dal Sole. Così che mentre al principio del mese Giove disterà da noi di 5,414 volte la distanza media della Terra dal Sole, alla fine la sua distanza da noi scenderà a 4,944.

Le eclissi dei suoi quattro satelliti galileiani, osservabili in questo mese, sono:

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Gennaio	1	-	Il IV satellite	esce dall'ombra	"	3 ^h . 0 ^m . 7
"	7	-	Il I	entra nell'ombra	"	7. 18. 9
"	14	-	Il II	"	"	3. 46. 5

Gennaio	16 - II	I satellite entra nell'ombra a	3h.40 ^m .0
"	18 - II III	"	2. 59. 0
"	19 - II III	" esce dall'ombra	5. 32. 0
"	21 - II II	" entra nell'ombra	5. 21. 9
"	23 - II I	"	5. 32. 9
"	26 - II III	"	6. 56. 4
"	30 - II I	"	7. 25. 8

Tutti questi fenomeni avvengono ad *occidente* del disco di Giove, cioè alla *sinistra* del pianeta per chi guardi con un cannocchiale che inverte le immagini.

Saturno si troverà nella costellazione dei Pesci e sarà osservabile alla sera da S ad W. Il suo diametro polare apparente scenderà nel mese da 16",76 a 15",94. In corrispondenza la sua distanza dalla Terra salirà da 9,165 a 9,652 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Urano, nella costellazione del Sagittario, non sarà osservabile.

Nettuno, nei Gemelli, si potrà osservare tutta la notte.

V. F.

BIBLIOGRAFIA

GEORGE F. CHAMBERS F. R. A. S.: *The story of the comets, simply told for general readers.* — Oxford, Clarendon Presse, 1909.

Questo volume di 256 pagine, stampato su carta di lusso, rilegato elegantemente in tela ed abbellito da numerose (oltre 100) illustrazioni, tra cui molte tavole fuori testo, è stato modellato, come n'avverte l'Autore stesso nella prefazione, sul capitolo che tratta delle comete nel "A Handbook of Astronomy", opera molto apprezzata dello stesso astronomo. Nel primo capitolo son date alcune nozioni generali sulle comete, di cui si trova nei due capitoli successivi una particolareggiata descrizione fisica, con riguardo speciale allo studio delle code, che costituiscono la parte più caratteristica, se non più essenziale, di questi corpi celesti, e che, come tutti sanno, possono anche talvolta mancare. In seguito vengono esaminate le comete nei loro movimenti orbitali, considerando a parte le comete a corto periodo e quelle a lungo periodo. Il capitolo IX è dedicato per intero alla cometa di Halley, ed il seguente ad altre notevoli comete, come quelle del 1811, del 1843, del 1858 o di Donati, del 1861, del 1874 o di Coggia, osservata pure ad Areetri da Guglielmo Tempel, di cui son riprodotti alcuni bellissimi disegni, la grande cometa del 1882, ecc. I risultati ottenuti con l'applicazione della fotografia e della spettroscopia nello studio di questi astri sono dati nel capitolo XII, ed in quello che vien dopo sono trattate le relazioni che esistono tra le comete e le stelle cadenti, rendendo in questo campo di ricerche al nostro illustre e venerato Maestro Scliaparelli il doveroso omaggio del posto d'onore. Dopo aver considerato ancora le comete nella storia e nella poesia, l'Autore chiude il volume con una statistica cometaria molto ben fatta e quattro appendici nelle quali dà un catalogo di comete recenti (1888-1908), un catalogo supplementare di comete osservate, ma non con precisione sufficiente da poterne calcolare le orbite, un elenco di pubblicazioni sulle comete ed un'effemeride della cometa di Halley, che si estende fino a quasi tutto il mese di luglio del 1910.

Un opportuno indice generale alfabetico delle materie trattate e degli autori ricordati nel volume è dato all'ultimo per facilitare le ricerche.

Questo ottimo libro non può certamente mancare di riuscire gradito e molto utile ai dilettanti d'astronomia, i quali vi possono trovare in succinto, chiaramente e rigorosamente esposte quelle cognizioni che allo stato attuale della scienza astronomica si hanno sulle comete.

Il costo del volume è di 6 scellini, ossia di circa lire 7,50.

V. F.

A. ALESSIO: 1. Sulla teoria e la pratica della nuova navigazione astronomica (*Rivista marittima*, 1908). — 2. Id. Appendice (ib. 1909). — 3. Istruzioni e tavole nautiche. Genova, 1909.

Il prof. Alberto Alessio, tenente di vascello della nostra R. Marina, è certamente un benemerito della Navigazione astronomica, perchè sia con i suoi scritti, sia coll'insegnamento, egli fa quasi una campagna per far prevalere in tutte le operazioni di Nautica i metodi moderni. Come accade a tutti i precursori o riformatori, l'Alessio ha avuto contro di sè gli zelanti, fedeli agli antichi metodi; ma egli è tale uomo da non deviare dalla rotta tracciata e certamente farà grandi cose, il che non potrebbe se fosse uomo da transazioni e da compromessi.

Nelle diverse pubblicazioni dell'A. si ammirano ad un tempo la chiarezza e la precisione; nell'ultima poi i metodi sono semplificati fino al punto che chiunque, anche digiuno o dimentico delle più elementari nozioni di Astronomia, di Trigonometria, di Algebra e di Geometria può, mediante quei metodi, risolvere i problemi della Nautica. Volendo il ch.mo A. ridurre tutti questi problemi al tracciamento di rette di altezza, vi comincia dal dare di queste una interpretazione un po' diversa da quella generalmente accettata. Con molta sagacia egli ricerca particolari espedienti, che permettono di dare all'impiego di quelle rette la massima generalità, e giunge a trovare una formola unica, che vale per tutti i casi possibili ed è di uso sempre esatto e comodo.

Tabelle copiose e numerosi modelli di calcolo dispensano dal ricorrere ad altri libri, sicchè il piccolo volume *Istruzioni e tavole nautiche* dovrebbe essere il *vade-mecum* di ogni navigatore. In esso trovasi anche una bella tavola del cielo stellato per mezzanotte nelle diverse epoche dell'anno, tavola che permetterà ai profani di famigliarizzarsi col cielo.

È noto come anche e soprattutto in un altro campo l'Alessio si sia affermato, cioè in quello delle misure di gravità. Dopo aver dimostrato che molte delle misure di questo genere eseguite nel nostro paese sono di non poco al disotto della precisione, che oggi può e deve richiedersi, egli ha elaborato il piano di una grande campagna gravimetrica da eseguirsi da ufficiali della R. Marina in breve tempo e con risultati di somma importanza. Auguriamoci che le proposte dell'Alessio sieno accettate e tradotte in pratica.

Intanto plaudiamo di cuore ai nobili sforzi del giovane e valoroso ufficiale, al quale auguriamo quella bella e gloriosa carriera che meritano gli uomini di forte tempra e di nobile carattere.

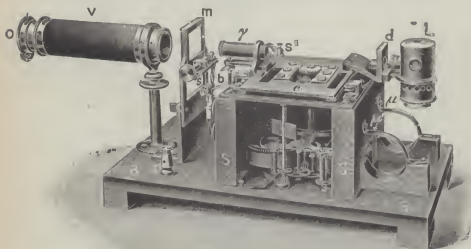
G. BOCCARDI.

DEMARIA GIUSEPPE, gerente responsabile.

Torino, 1909. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.

LA FILOTECNICA
 Ing. A. Salmoiraghi & C.
 —* MILANO *—

Istrumenti Astronomici e Geodetici



Apparato a stelle artificiali

per la determinazione dell'equazione personale, per insegnare ed addestrare a rilevare passaggi del sole, dei pianeti, delle stelle ai fili collimatori dei cannocchiali astronomici (utilissimo per l'insegnamento dell'Astronomia pratica). — Prezzo L. 750.

Equatoriali ottici e fotografici — Istrumenti dei passaggi. Circoli meridiani — Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari e lineari — Istrumenti Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

Cataloghi delle varie classi di istrumenti gratis a richiesta

GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904.
 25 PREMI di 1^a Classe. MILANO 1906, Fuori Concorso.

Appena uscito il **MANUALE PRATICO** per l'uso dell'Istrumento dei passaggi nella determinazione astronomica del tempo dell'Ing. A. SALMOIRAGHI.

CARL BAMBERG

FRIEDENAU-BERLIN

KAISERLICHE 87-88

Già fondata da l'anno 1871

Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici

GRAND PRIX, Paris, 1900

—www—

GRAND PRIX, St. Louis, 1904

